

El Tecnoestrés, y el rol de la autoeficacia en docentes de una Institución de Nivel Superior de Atlacomulco, México

Yenit Martínez Garduño¹, Alberto Garduño Martínez²
Antonio Sámano Angeles³, Pedro Enrique Lizola Margolis⁴

Resumen— El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas de trabajo está teniendo un gran impacto en el mundo laboral. A pesar de que en sí misma la tecnología es “neutra” también puede generar consecuencias negativas en los usuarios de TIC quienes tienden a sufrir el llamado tecnoestrés (Laudon y Laudon, 2008). Investigaciones señalan que el uso irracional de estas tecnologías hoy en día se ha vuelto un problema debido a que provoca al ser humano alteraciones físicas y psíquicas. Para el caso de los profesionistas dedicados a la docencia quienes deben soportar además de las presiones y estrés propios de sus labores, el uso de las tecnologías de información y comunicación les produce un nuevo motivo de estrés, denominado «Tecnoestrés». En este artículo presentamos los resultados de una investigación sobre los factores asociados al proceso de tecnoestrés, y su relación con la autoeficacia como un recurso ‘amortiguador’ de este proceso en los docentes del Centro Universitario UAEM Atlacomulco. Se proponen estrategias que ayuden a diseñar un mejor entorno laboral, y en consecuencia disminuyan las situaciones generadoras del tecnoestrés así como estrategias que ayuden a elevar las creencias de eficacia en los docentes.

Palabras clave— Tecnoestrés, autoeficacia, docente, universitario.

Introducción

Hoy en día, estamos viviendo lo que Castells ha llamado la “Revolución de la Tecnología de la Información y de la Comunicación”, -TIC, de ahora en adelante- un acontecimiento histórico tan importante como lo fue la Revolución Industrial del siglo XVIII, que indujo cambios en todos los dominios de la actividad humana. La característica principal de esta revolución en curso es la aplicación del conocimiento y de la información a aparatos de generación de conocimiento y procesamiento de la información y comunicación. Por primera vez en la historia, “la mente humana es una fuerza productiva directa, no solo un elemento decisivo en el sistema de producción”. (M. Castells: La era de la Información., 1997, p.58).

Por otro lado, las nuevas formas de empleo se han visto influidas por un aumento de la carga emocional y mental (Jonge y Kompier, 1997; Jonge, Mulder y Nihuis, 1999) ya que se dejan de desempeñar actividades laborales principalmente físicas, para realizar trabajos mentales, donde las tareas principales del empleado son organizar el trabajo y gestionar la ambigüedad y la incertidumbre, debido a los cambios en el entorno, a la rapidez con que se producen y a la complejidad de las actividades (Peiró, 2001). La actividad laboral ha supuesto también innovaciones importantes como lo es el trabajo con tecnologías, y es en este último aspecto, en el que se centrará este trabajo, ya que a pesar de que las TIC han sido creadas para hacer la vida del ser humano más fácil, se ha demostrado que la introducción de las TIC en la organizaciones también ha llegado a dar lugar a experiencias estresantes en las personas. Dichas experiencias puedan dar lugar a reacciones de ansiedad, fatiga, escepticismo o ineficacia en las tecnologías, e inclusive también puede crear dependencia; el conjunto de tales experiencias es lo que se denomina tecnoestrés.

Ahora bien, acercándonos al ámbito educativo, hoy en día el papel de las TIC es imprescindible, y tanto docentes como alumnos necesitan embarcarse en estas nuevas formas de aprendizaje si desean responder adecuadamente a las necesidades de la sociedad. Sin embargo no es una tarea sencilla, y una deficiente adaptación puede traer consecuencias negativas e influir a nivel personal, organizacional y social, por lo que se hace necesario evaluar como afecta el desarrollo de las TIC en la labor docente.

Para que las TIC cumplan sus funciones, es importante analizar la actitud de los docentes ante los nuevos cambios ya que muchas veces pueden mostrarse reticentes a su uso y aplicación; se sabe que la implantación de las TIC en las instituciones educativas se hace independientemente de la valoración de los profesores hacia ellas, por lo que al

¹ Yenit Martínez Garduño es Profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado. De México. ymartine@uaemex.mx

² Alberto Garduño Martínez es Profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado. De México. agarduno72@gmail.com

³ Antonio Sámano Angeles es profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado. De México. antonio.samano3@gmail.com

⁴ Pedro Enrique Lizola Margolis es profesor de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México. plizola@yahoo.com

docente no lo queda otro remedio que intentar adaptarse, lo que en muchas ocasiones puede provocarle tecnoestrés, que hace referencia a la experiencia de estrés específico derivado de la introducción de las TIC en el trabajo.

Durante los últimos años, el tecnoestrés ha sido considerado como un riesgo psicosocial emergente en las organizaciones, y está siendo objeto de numerosas investigaciones dado el crecimiento de la implantación de las TIC en la sociedad, se caracteriza por síntomas afectivos o ansiedad relacionada con el alto nivel de activación psicofisiológica del organismo y el desarrollo de actitudes negativas hacia las TIC.

Salanova (2003) define el tecnoestrés como: "un estado psicológico negativo relacionado con el uso de TIC o amenaza de su uso en un futuro. Ese estado viene condicionado por la percepción de un desajuste entre las demandas y los recursos relacionados con el uso de las tecnologías, que lleva a un alto nivel de activación psicofisiológica no placentera y al desarrollo de actitudes negativas hacia éstas". En esta definición queda reflejado que el tecnoestrés es resultado de un proceso perceptivo de desajuste entre demandas y recursos disponibles, y está caracterizado por dos dimensiones centrales (Salanova, 2003): a) síntomas afectivos o ansiedad relacionada con el alto nivel de activación psicofisiológica del organismo, y b) el desarrollo de actitudes negativas hacia las TIC.

¿A qué se debe que determinadas personas en el trabajo sufran más tecnoestrés que otros?, y ¿qué consecuencias tanto personales como organizacionales conlleva el tecnoestrés? Salanova (2003) ha detallado que los principales antecedentes del tecnoestrés (o tecnoestroses) son las altas demandas laborales relacionadas con las TIC, así como la falta de recursos tecnológicos o sociales relacionados con las mismas.

Ante este proceso de desajuste, algunas investigaciones han puesto de manifiesto el poder de la autoeficacia como un recurso amortiguador para hacer frente al tecnoestrés, estos procesos se enmarcan en la teoría social cognitiva desarrollada por Albert Bandura (1997, 1999, 2001) que define la autoeficacia como «las creencias en las propias capacidades para organizar y ejecutar los cursos de acción requeridos para producir determinados logros» (Bandura, 2001). Las creencias que las personas poseen acerca de su eficacia para controlar los eventos que afectan sus vidas, influyen en las elecciones que realizan, en sus aspiraciones, en el nivel de esfuerzo y perseverancia, en la resistencia a la adversidad, en la vulnerabilidad al estrés y en la depresión y el desempeño (Bandura, 2001; Schwarzer, 1992).

Las personas con bajas creencias de eficacia muestran pensamientos pesimistas sobre su desempeño y el propio desarrollo personal y como consecuencia, esos niveles bajos de eficacia se asocian con depresión y ansiedad. Por el contrario, creencias de eficacia positivas se relacionan con la persistencia, dedicación, satisfacción y engagement con la tarea (Llorens et al., 2007; Salanova, Cifre, Grau, Llorens y Martínez, 2008). Llorens et al. (2007), trataron de demostrar el rol modulador de las creencias de eficacia entre la experiencia del tecnoestrés y el desarrollo del burnout, en un estudio a 274 profesores de secundaria (57% mujeres y 43% hombres) en éste se demostró que sólo aquellos profesores que poseían bajas creencias de eficacia y por ende dudaban de su capacidad para utilizar adecuadamente las TIC, desarrollaban burnout con el paso del tiempo.

Por su parte Salanova (2003) pone de manifiesto la relación entre tecnoestrés y las creencias de autoeficacia en su grupo de investigación WoNT, la pregunta crucial fue ¿cuál es el papel de las creencias de eficacia hacia la tecnología? Por supuesto, y de acuerdo a las primeras investigaciones el tecnoestrés está directamente relacionado con los bajos niveles de autoeficacia relacionada con la tecnología. La cuestión es que la autoeficacia juega un rol modulador en el proceso de tecnoestrés, en donde hay percepción de demandas y falta de recursos en el trabajo actual o futuro con la tecnología. Y las creencias de los usuarios en las propias competencias para afrontar con éxito el trabajo con la tecnología, desempeñan un rol crucial en el desarrollo del tecnoestrés.

El tecnoestrés acaba manifestándose en los trabajadores por unas u otras razones tales como el elevado ritmo de innovaciones tecnológicas que nos obliga a un aprendizaje continuado, la sobreabundancia de información que impide asimilarla adecuadamente produciendo el agotamiento mental, y también la dificultad de establecer límites claros entre el trabajo y otros ámbitos como la familia, ya que las TIC nos permiten trabajar «en cualquier momento y en cualquier lugar» potenciando el incremento de la «adicción al trabajo». Todo ello, influye en una percepción de desajuste entre demandas y recursos disponibles para afrontar la tecnología que «puede» precipitar hacia el tecnoestrés (esto es, ansiedad y actitud negativa hacia la TIC). (Salanova, 2004).

Bajo este contexto, este trabajo se centra en identificar si existe una relación significativa entre los niveles de tecnoestrés y los niveles de autoeficacia en los docentes del Centro Universitario Atlacomulco, y si esta última juega un rol importante en el proceso de modulación del tecnoestrés. De igual forma se pretenden aportar algunas medidas preventivas y de intervención, que puedan resultar oportunas para la mejora de la adaptación de los profesores al medio organizacional y tecnológico que les rodea.

Descripción del Método

El trabajo se basó en un estudio de tipo explorativo, descriptivo y correlacional. Es de tipo explorativo ya que se busca familiarizarnos con el tema del tecnoestrés y su relación con la autoeficacia. El estudio descriptivo especifica las características y perfiles de las personas que se someten al estudio. El estudio correlacional ofrece la posibilidad de hacer predicciones de la forma de actuar de las variables relacionadas (Sampieri et al, 2008), es decir, ayuda a responder a las preguntas de investigación del trabajo.

El diseño de la investigación es un estudio no experimental “no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación.” (Sampieri et al, 2008:205)

La recolección de los datos utilizados se realizó mediante cuestionario de preguntas cerradas, siguiendo los lineamientos de auto-evaluación, para poder determinar:

- Actitud ante las TIC's
- Nivel del tecnoestrés
- Creencias de autoeficacia
- Datos socio-demográficos

Instrumento

Para la recolección de datos se tomó como base el cuestionario de RED_TIC o Cuestionario de Recursos, Emociones/Experiencias y demandas en usuarios, desarrollado por el equipo de investigación WoNT de Prevención Psicosocial de la Universidad Jauem (Salanova y Schaufeli, 2005), al cuál se le realizaron algunas adaptaciones, y también se adaptó el cuestionario de autoeficacia en el profesorado elaborado por Prieto Navarro (2007).

Cabe señalar que en el cuestionario se evaluaron las 3 dimensiones del Tecnoestrés:

1. Actitudinal: Actitud escéptica hacia la tecnología.
2. Afectiva: Se da de la relación de la ansiedad con la fatiga, permite conocer las conductas proactivas hacia el uso de las TIC's.
3. Cognitiva: Ineficacia en el uso de la tecnología.

Limitaciones del estudio

Es importante destacar que el experimento fue realizado únicamente a 30 docentes del Centro Universitario UAEM Atlacomulco donde se aplicó el instrumento de manera aleatoria. La población total de docentes en el espacio académico es de 112 profesores en total, correspondientes a categorías de asignatura, medio tiempo y tiempo completo. De esta población 46% son mujeres y 54% son hombres.

Análisis de Datos

La información recabada se analizó y procesó a través del software SPSS, versión 20.0, para Windows; software que permite el análisis y evaluación de las relaciones existentes entre las variables, es decir, su correlación.

Las medidas de tendencia central y de variabilidad que se calcularon son: la media, desviación estándar. En la tabla 1 se presentan los descriptivos estadísticos para el tecnoestrés en cada una de sus tres dimensiones.

Dimensión	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Tecnoestrés Actitudinal	1.00	3.40	1.2593	.49245
Tecnoestrés Afectivo	1.00	2.80	1.3571	.48184
Tecnoestrés Cognitivo	1.00	3.00	1.6214	.58964

Tabla 1. Descriptivos del tecnoestrés (n=30)

Resultados

En la dimensión actitudinal el nivel de tecnoestrés presenta una media de 1.2593 y se desvían de ella 0.49245 unidades en promedio. Con esto se resalta que los entrevistados no presentan altos niveles de activación fisiológica, es decir, no sienten tensión ni malestar por el uso presente o futuro de las TIC, las categorías más repetidas se encuentran entre “1 = Nunca y 2 = Casi nunca”.

En la dimensión afectiva del tecnoestrés, se muestra el nivel de tecnofatiga o infoxicación (Laudon y Laudon, 2008), derivado de las exigencias de la sociedad computarizada. De acuerdo a los resultados obtenidos se

presenta una media de 1.3571 y se desvían de ella 0.48184 unidades en promedio, es decir, que los entrevistados no presentan sentimientos de cansancio y agotamiento mental ante el uso de las TIC.

Por último, la dimensión cognitiva presenta una media de 1.6214 y se desvían de ella .58964; Por lo tanto, los entrevistados no muestran actitudes de ineficacias ante el uso de las TIC, es decir, se sienten competentes para estructurar y asimilar la información derivada por el uso de las TIC, por lo consiguiente saben tratar el cansancio mental.

Por otro lado, en cuanto a las características sociodemográficas se tiene que el 49% de la población oscila en un rango de edad de 31 a 35 años, seguido por el de 25 a 30 años (26%). En menor proporción está aquellos entre 36 a 40 años (14.3%) y mayor de 41 años (10.7%).

Ahora bien, el 53% de la población tienen estudios de licenciatura y 47%, ya cuentan con grado de maestría, también se identificó que cerca de la mitad de los docentes tienen algún tipo de formación pedagógica (47%). Por otro lado la mayoría (92.9%) de los profesores han tomado cursos de actualización.

En la tabla 2 se muestran los resultados respecto a la antigüedad laboral que tienen los docentes usando TIC. Se observa como dato relevante que el 47% de los encuestados tienen de 6 a 10 años usando TIC.

Antigüedad en Años	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 5	8	27%
6 a 10	14	47%
Más de 10	7	23%
No contestó	1	3%
Total	30	100%

Tabla 2. Antigüedad laboral usando TIC

Con la finalidad de contar material para identificar oportunidades de mejora y estrategias de afrontamiento, se calculó análisis de varianza (ANOVA), para identificar la presencia de diferencias estadísticamente significativas entre grupos y factores demográficos (sexo, edad, estado civil, nivel de estudios), así como la antigüedad laboral (en el puesto y uso de las TIC).

De acuerdo a los datos reportados se puede determinar que el nivel de tecnoestrés afectivo y cognitivo aumenta cuando los profesionistas tienen una antigüedad entre 6 y 10 años usando TIC. Se puede concluir que a mayor experiencia en el uso de TIC, los profesionistas aprenden a manejar el nivel de estrés.

Los resultados del nivel de satisfacción como docente se muestran en la tabla 3, en donde se observa que prácticamente el 70% de los encuestados se sienten bastante satisfechos de su labor como docentes.

Insatisfecho	3%
Poco Satisfecho	3%
Satisfecho	24%
Bastante satisfecho	35%
Muy satisfecho	35%

Tabla 3. Nivel de Satisfacción como Docente

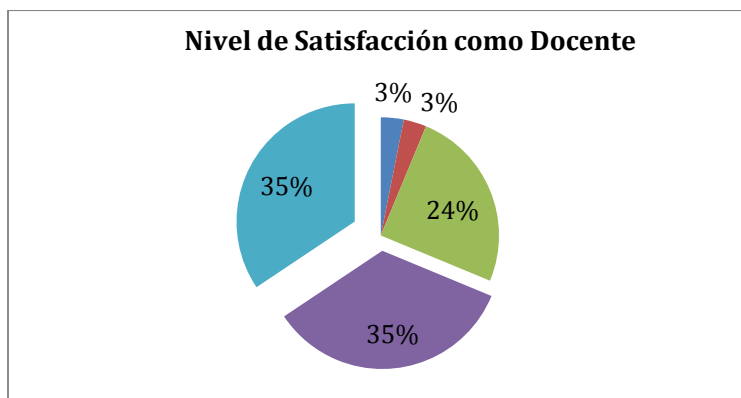


Figura 1. Nivel de Satisfacción de los Docentes del Centro Universitario UAEM Atlacomulco.

Y por otro lado, en términos de las creencias de autoeficacia que tienen los docentes, los resultados reflejaron que todos los docentes a quienes se les aplicó el instrumento, muestran un nivel alto de autoeficacia. Se muestran en la figura 2 los estadísticos obtenidos en la medición de la autoeficacia, en donde por un lado se analizó la capacidad que creen tener los encuestados respecto a alguna actividad o tarea y por otro lado la frecuencia con la que llevan a cabo dicha tarea o actividad.

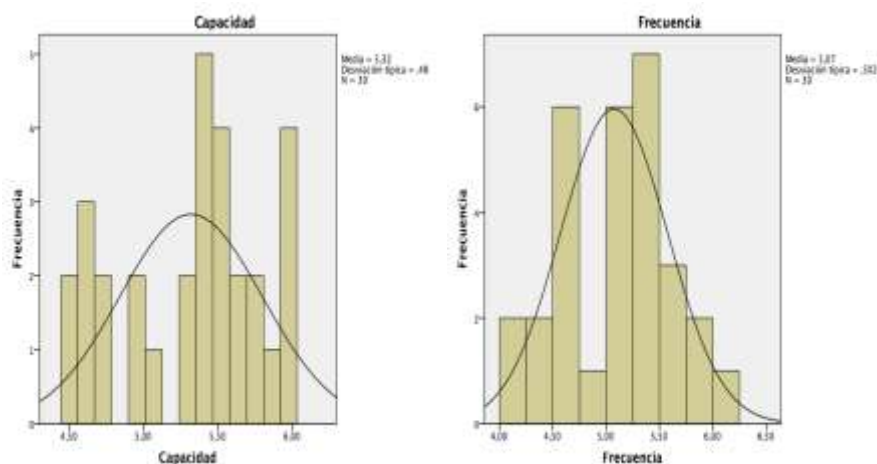


Figura 2. Creencias de autoeficacia docente

Conclusión

En este trabajo de investigación se estudió el tecnoestrés y el rol de la autoeficacia como un recurso amortiguador que contribuye a disminuir el estrés derivado del uso de las TIC. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas del instrumento.

En concreto, se observa una tendencia alta respecto a la autoeficacia docente que percibe el grupo de profesores participantes en el estudio y la frecuencia con que llevan a cabo las acciones que determinan cada una sus funciones o tareas; lo que en conclusión permite inferir que los docentes del espacio académico citado que se consideran así mismo altamente eficaces, manifiestan manejar de mejor manera sus niveles de estrés derivado del uso de las TIC.

Comentarios Finales

En estos últimos 10 años las Tecnologías de Información y Comunicación han ido adquiriendo gran relevancia en la vida de las personas, ya que han contribuido a su crecimiento profesional y laboral. Pero al mismo tiempo, las personas han sufrido trastornos físicos y mentales, derivado del uso irracional de estas tecnologías informáticas así como de la falta de capacitación de estas. Aunado a estas causas se encuentran las cargas de trabajo, un inadecuado clima organizacional y problemas personales.

Es por ello que, la prevención y atención del estrés informático constituyen un gran reto, los criterios para contrarrestarlo deberán ser organizacionales y personales. Los médicos de salud en el trabajo y profesionales afines, deben vigilar a sus pacientes y cuando sea posible a toda la organización con objeto de manejar el estrés en forma efectiva, aunque la participación del equipo de salud para efectuar cambios sustanciales con frecuencia es más difícil, pues los gerentes y empleadores generalmente buscan resolver el problema de los trabajadores en forma individual, pero rechazan la intervención en el origen del problema cuando esto implica la necesidad de cambios en el lugar de trabajo, por la posible disyuntiva entre la ganancia económica y el bienestar de los trabajadores.

La solución vendrá dada por la mejora psicológica del puesto de trabajo, rediseño del sitio de trabajo, buscando erradicar los efectos adversos que puedan influir sobre estos, aumentar el nivel de seguridad, reducir la ambigüedad en sus roles en el trabajo, logrando con esto bajar las tensiones laborales.

A pesar de que los resultados obtenidos en el estudio, no reportan altos niveles de tecnoestrés, es importante prevenir los problemas de estrés en los trabajadores de las TIC, ya que pueden desencadenar enfermedades del tipo profesional agravadas por el tiempo de exposición elementos que dañen o afecte su salud física o mental. Para evitar agravar o caer en un deterioro mental se recomienda, que tanto a nivel organizacional como individual, se trate:

- Optimizar la organización.
- Equilibrar la vida personal y laboral.
- Reconsiderar las actitudes personales ante situaciones de crisis.
- Aprender técnicas de auto-control.
- Desarrollar actividades ajenas al trabajo.
- Realizar trabajo voluntario.
- No ser perfeccionistas.
- Delegar y pedir ayuda.
- Tomar un tiempo libre entre las horas de mayor carga de trabajo.
- Practicar ejercicio y llevar una alimentación sana.

Una de las acciones que pueden realizar los trabajadores para no llegar a la medicina tradicional es la meditación tomando en cuenta la relajación y la visualización. Con respecto a la relajación existen muchos ejercicios de este tipo para disminuir la tensión, estas implican movimientos corporales, ejercicios de respiración y actividades mentales.

Para prevenir el estrés laboral existen tratamientos naturales unos de estos es la talasoterapia, la arcilloterapia, la cremoterapia, la digitoperapia entre otros.

Para la prevención del estrés informático se recomienda generar puestos sanos verificando que la tecnología se convierta en un apoyo y no en un generador de estrés, para ello es necesario:

- Realizar un diseño ergonómico de los puestos de trabajo.
- Utilizar tecnología amigable para los usuarios.
- Verificar que el usuario utilice de forma adecuada la tecnología.

Referencias

- Bandura, A. (1977): "Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change". *Psychological Review*, 84, pp. 191-215.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: an agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26.
- Castells, M. (1997). *La sociedad red: La era de la información*, vol. 1. Alianza Editorial.
- Jonge, J. DE, Kompier, M.A. (1997). *A critical examination of the demand-control-support model from a work psychological perspective*. *International Journal of Stress Management*, 4, 235-258.
- Jonge, J. DE, Mulder, M.J., Nijhuis, F.J.N. (1999) The incorporation of different demand concepts in the job Demand- Control Model: Effects on health care professionals. *Social Science and Medicine*, 48, 1149-1160.
- Laudon, J. y Laudon, K. (2008). *Sistemas de Información Gerencial*. México: Prentice- Hall.
- Llorens, S., Salanova, M. Ventura, M., (2007). *Efectos del tecnoestrés en las creencias de eficacia y el burnout docente: un estudio longitudinal*. *Revista de Orientación Educativa*, 2, 47-65.
- Peiró, J.M. (2001). El estrés laboral: una perspectiva individual y colectiva. *Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 13, 18-38.
- Prieto, L. (2007). Autoeficacia del profesor universitario. Eficacia percibida y práctica docente. Madrid, España: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Salanova, M. (2003). *Trabajando con tecnologías y afrontando el tecnoestrés: el rol de las creencias de eficacia*. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 19, 225-247.
- Salanova, M. (2005). Metodología WONT para la Evaluación y Prevención de Riesgos Psicosociales. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 14, 22-32. (2005).
- Salanova, M., Llorens, S., Cifre, E., Nogareda, C., (2008). *Tecnoestrés: Concepto, medida e intervención psicosocial*. Nota técnica de prevención, 730, 21 Serie. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Salanova, M., Llorens, S., Cifre, E., (2011b). *The dark side of technologies: technostress among users of information and communication technologies*, *International Journal of Psychology*, 1-15.
- Sampieri, R. et al (2008). *Metodología de la Investigación*, 4ª. Edición. México: Mc Graw Hill.

Aplicación de procesos de oxidación avanzada sobre el colorante Rojo de Alizarina S

Adriana Martínez Reyes¹, Verónica Camargo², Dra. Elba Ortiz³,
Dr. Hugo Solís⁴, Dra. Sandra Loera⁵

Resumen- Para la degradación del colorante Rojo de Alizarina S se aplicaron dos POA'S; realizando soluciones con concentraciones iniciales de 100ppm en medio básico y neutro. Estas soluciones se sometieron a los procesos de Sonólisis, Fotocatálisis y combinado; estando en contacto directo con la solución del colorante con control de temperatura por debajo de los 35 °C y empleando como catalizador TiO₂ y una lámpara ultravioleta con longitud de onda de 254nm. Se obtuvo como resultado que la fotocatálisis en medio Básico se degradó el 89% y el proceso combinado en medio Neutro presentó un 37% de degradación. Se concluyó que la Fotocatálisis es más eficiente en la degradación del colorante.

Introducción

El color en el agua es un contaminante. A pesar de que algunos de los colorantes parecen ser inofensivos, al momento de que se desechan los efluentes, contaminan visualmente el ambiente y no solo eso, sino que también afectan los ecosistemas mediante otros mecanismos; como la interferencia de la radiación solar que debe llegar a las plantas acuáticas para completar los procesos de fotosíntesis que mantienen con vida los mantos acuáticos conservando la flora y fauna que lo conforman. Otra razón de suma importancia para la degradación de estos colorantes es que los procesos de teñido consumen grandes cantidades de agua la cual es prioritario recuperar para su uso. La Industria Textil consume anualmente en el país un promedio de 18.5 millones de litros de agua, de los cuales 3.5 millones litros se emplean en el proceso de teñido. En el teñido con colorantes se utilizan entre 100-150 litros de agua por kilogramo de producto y en la tinción con colorantes reactivos va 125-150 litros de agua por kilogramo de producto. En los efluentes provenientes de la industria Textil se pueden encontrar sales, almidón, peróxidos, EDTA, tensoactivos, enzimas, colorantes, metales entre otros compuestos, los cuales provienen de las distintas etapas del proceso, principalmente de las etapas de:

- Desengomado (15%)
- Descrude y mercerizado (20%)
- Blanqueo, Teñido y Lavado (65%)

La etapa de desengomado es la que proporciona a los efluentes la mayor parte de la carga orgánica alrededor del 50% del total de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), (Mansilla, 2001).

Toxicidad de los colorantes

Algunos de los colorantes textiles no son directamente tóxicos por los organismos vivos, sin embargo, la fuerte coloración que generan pueden llegar a suprimir el proceso fotosintético en el agua de descarga, por lo que la colaboración debe ser un parámetro a controlar en los efluentes (Mansilla, 2001).

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-CCA-014-ECOL/1993) únicamente se menciona al color como parámetro particular de descarga. Cuyos límites máximos permisibles son establecidos por la Comisión Nacional del Agua.

Ciertos autores (Glaze, 1987) definen los procesos de oxidación avanzada (POA) como aquellos que, a temperatura y presión ambiental, generan radicales hidroxilo (OH•) en cantidades suficientes para producir la purificación del agua. Los radicales OH• atacan la mayor parte de las moléculas orgánicas y su baja

¹ La Ing. Claudia Adriana Martínez Reyes es egresada de la carrera de ingeniería química de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México. adriana.martinezIQ@gmail.com

² La Ing. Verónica Camargo es egresada de la carrera de ingeniería química de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México. bonejito.camargo@gmail.com

³ La Dra. María Elba Ortiz Romero V. Profesora de Ingeniería Ambiental en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, México mariaelbaortiz@gmail.com (autor corresponsal)

⁴ El Dr. Hugo Solís Correa Profesor de Ingeniería Química en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, México hsoliscorreia@yahoo.com.mx

⁵ La Dra. Loera Serna Sandra Profesora de Ingeniería Química en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, México sls@correo.azc.uam.mx

selectividad los convierte en un excelente candidato en la oxidación de aguas residuales. Las principales ventajas de los POA'S son su flexibilidad frente a las variaciones de la calidad del efluente así como las pequeñas dimensiones del equipamiento.

Durante la aplicación de los métodos de tratamientos de agua se debe tener en cuenta fundamentalmente la naturaleza y las propiedades fisicoquímicas de los efluentes. El agua con carbón activado u otros adsorbentes, o por tratamientos químicos convencionales. Sin embargo, en algunos casos, estos procedimientos resultan inadecuados para alcanzar el grado de pureza requerido de acuerdo a normas ecológicas.

Por lo cual, se desarrollan se desarrollaron los llamados POA'S, los cuales pueden aplicarse a la remediación y desintoxicación de aguas potables, generalmente en pequeña o mediana escala. Los POA'S involucran la generación de radicales hidroxilo (OH·), el cual puede ser generado por medios fotoquímicos o por otras formas de energía. El radical hidroxilo es altamente activo para la oxidación de materia orgánica. En el Cuadro 1 se muestra los diferentes POA'S clasificados en procesos fotoquímicos y no fotoquímicos.

Procesos no fotoquímicos	Procesos fotoquímicos
• Ozonación con peróxido de hidrógeno	• Fotólisis del agua en UV de vacío
• Proceso Fenton	• UV/H ₂ O ₂
• Oxidación Electroquímica	• UV/O ₃
• Radiolisis y tratamiento con haces de electrones	• Fotofenton y relacionadas
• Plasma no térmico	• Fotocatálisis heterogénea
• Descarga electrohidráulica Sonicación	• UV/TiO ₂

Cuadro 1. Clasificación de los procesos de oxidación avanzada (Doménech, 2001).

Algunas ventajas en la utilización de POA'S son:

- No solamente cambian de fase al contaminante (como ocurre en el arrastre con aire o en el tratamiento con carbón activado) si no que lo transforman químicamente.
- Generalmente se consigue la mineralización completa del contaminante.
- Son útiles para contaminantes refractarios que resisten otros métodos de tratamiento, parcialmente el biológico.

Los POA'S son, especialmente, útiles como pre-tratamiento para componentes resistentes a la biodegradación cuando a continuación se utiliza un tratamiento biológico, o como proceso de pos-tratamiento para efectuar un pulido de las aguas antes de la descarga a los cuerpos receptores.

La Fotocatálisis es otro tipo de POA catalítico promovido por energía de determinada longitud de onda, capaz de excitar a un catalizador (semiconductor) al grado de hacer que se comporte como un material conductor en cuya superficie se desarrollarán reacciones de óxido-reducción. Éstas reacciones generan radicales libres muy reactivos, mismos que atacarán a las especies a su alrededor rompiendo los enlaces moleculares y oxidándolas o reduciéndolas hasta convertirlas en especies menos complejas. Esta reducción en la complejidad molecular generalmente se traduce en una reducción del grado de contaminación o peligrosidad de la especie que se esté tratando (Mansilla, 2001).

La Sonicación es un POA que se encuentra en la actualidad en pleno desarrollo y en el cual el mecanismo responsable de la degradación de los contaminantes es la cavitación. La principal ventaja de este método de tratamiento es el uso de temperaturas y presiones ambientales, sin la adición de agentes químicos oxidantes al medio (González-Labrada, 2010).

Descripción del Método

Se preparó una solución del colorante Rojo de Alizarina S a una concentración de 100 ppm. Para la realización de los POA'S se trabajaron en tres diferentes pH; ácido, básico y neutro. En la Figura 1 se observan los espectros obtenidos a cada pH al realizar un barrido espectral entre 250 y 800 nm, esto con la finalidad de identificar los picos máximos de cada espectro y a cada pico se le dio un valor de longitud de onda máxima ($\lambda_{m\acute{a}x}$) y Absorbancia máxima ($A_{m\acute{a}x}$). Para las determinaciones fotométricas de las soluciones del colorante se escogió una de las señales anteriores con más intensidad.

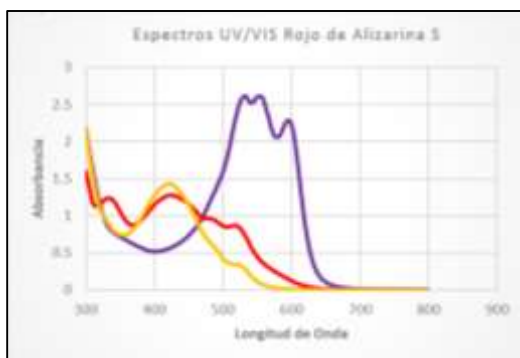


Figura 1. Espectros del Rojo de Alizarina S a pH Básico (morado), pH Neutro (rojo) y pH Ácido (amarillo).

Se elaboraron curvas de calibración para cada pH y cada proceso de oxidación avanzada; en el caso de la Fotocatálisis se puso en contacto el catalizador (TiO_2) con cada pH. Se realizó la demanda química de oxígeno (DQO) siguiendo la técnica estandarizada por el manual HACH.

La Fotocatálisis se llevó a cabo en un reactor como lo muestra la Figura 2, que contenía 200 ml de solución de trabajo y 600 mg de TiO_2 , iluminando la probeta con una lámpara de luz ultravioleta con una longitud de onda de 365nm.

La Sonólisis se realizó como se muestra en la Figura 3, el reactor con capacidad de 200 mL de solución de trabajo. En este proceso fue necesario controlar la temperatura a no más de 35°C con un baño de hielo, para evitar la evaporación y la pérdida de volumen durante el proceso.

Finalmente para el proceso combinado Sonólisis-Fotocatálisis como lo muestra la Figura 4, el reactor contenía 200 ml de la solución de trabajo y el peso del catalizador (600 mg de TiO_2), siguiendo las mismas condiciones de control de temperatura y enfriado, pero el baño de hielo se dejó por periodos de 10 minutos. Para cada proceso se tomaron alícuotas cada hora de 10 ml cada una para hacer los análisis fotométricos y DQO, hasta reunir 6 o 7 datos para seguir la cinética de degradación en cada proceso.



Figura 2. Reactor de Fotocatálisis



Figura 3. Reactor de Sonólisis



Figura 4. Reactor Fotocatálisis-Sonólisis

Resumen de Resultados

El medio ácido se descartó por la formación de coágulos del mismo colorante que al precipitar genera pérdida de concentración y al mismo tiempo pierde su color; así que sólo se trabajaron con los medios básico y neutro.

En el Cuadro 2 se muestran los resultados de los procesos de oxidación avanzada que se realizaron en este trabajo y así se pueden visualizar de una manera más clara el porcentaje de decoloración y mineralización en cada uno de los procesos. El Cuadro se construyó jerarquizando los POA'S de la mayor a menor constante de velocidad, el comportamiento correlaciona adecuadamente con la remoción del color y con la mineralización (las fluctuaciones se presentan por la diferencia de los tiempos).

Proceso	Cte Exp (hr ⁻¹)	T (hr)	C _{Inicial} (ppm)	C _{Final} (ppm)	DQO Inicial	DQO Final	% Decoloración	% Mineralización
Fotocatálisis Básica	0.297	6	87	10	74	32	89	57
Sonólisis Neutra	0.183	5	46	17	102	84	63	18
Fotocatálisis Neutra	0.180	6	93	31	72	62	67	14
Combinado Neutro	0.100	4	63	40	151	149	37	1
Sonólisis Básica	0.094	5	64	40	73	69	38	5
Combinado Básico	0.030	4	101	93	120	116	8	3

Cuadro 2. Recopilación de los resultados obtenidos.

Con los datos del Cuadro 3, por medio de la constante exponencial que corresponde a las constantes de velocidad, podemos observar que en realidad cada proceso actuó independientemente y que las cinéticas con los pH seguidos y todos los procesos son de orden 1.

Proceso	Cte Exp (hr ⁻¹)
Fotocatálisis Básica	0.297
Sonólisis Neutra	0.183
Fotocatálisis Neutra	0.180
Combinado Neutro	0.100
Sonólisis Básica	0.094
Combinado Básico	0.030

Cuadro 3. Constantes de Velocidad para cada proceso.

Ya que en el proceso combinado podemos notar que es el proceso menos eficiente para la degradación. El proceso más eficiente es la fotocatálisis en medio básico. En el Cuadro 4 y 5 se puede observar el comportamiento del TiO₂ en la realización de las curvas de calibración y realizando una comparación entre éstas, se dedujo que el TiO₂ adsorbe cerca del 34% en medio Básico y el 10% en medio Neutro. Esto nos indica que el TiO₂ ayuda a que la degradación del colorante sea más alta.

ppm	λ	Básico Abs.	Básico con TiO ₂ Abs.	%Absorción del TiO ₂
10	527	0.401	0.193	52
20	527	0.607	0.382	37
40	529	1.143	0.78	32
60	529	1.568	1.173	25
80	530	2.084	1.521	27
100	530	2.799	1.87	33

Cuadro 4. Efecto de absorción del TiO₂ (30 mg/10 ml) en medio Básico.

ppm	λ	Neutro Abs.	Neutro con TiO ₂ Abs.	%Absorción del TiO ₂
10	422	0.191	0.156	18
20	422	0.316	0.313	1
40	422	0.615	0.562	9
60	422	0.825	0.783	5
80	422	1.101	0.995	10
100	422	1.368	1.162	15

Cuadro 5. Efecto de absorción del TiO₂ (30 mg/10 ml) en medio Neutro.

El motivo de que la Fotocatálisis fuera el proceso más eficiente se debe a que el TiO₂ reacciona con el Rojo de Alizarina S y por medio de la adsorción que se produce, se forma el ácido ftálico. El colorante en forma de radical catiónico es atacado en la posición C9 por los radicales de oxígeno activo o O₂ como se observa en la Figura 5.

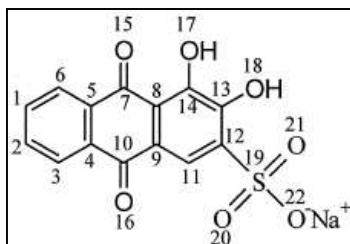


Figura 5. Molécula de Rojo de Alizarina S numerada (Park, 2011).

La molécula del Rojo de Alizarina S adsorbe luz visible excitándola, eventualmente desprende un electrón convirtiéndose en una molécula con carga positiva, que al interactuar con la superficie del catalizador provoca la inyección de un electrón desde su banda de valencia hasta la banda de conducción del TiO₂. El electrón en la banda de conducción del TiO₂ es atrapado por el O₂ adsorbido en la superficie del TiO₂ para formar radicales iones superóxido, que se convierten a través de una serie de pasos de protonación, desproporción y reducción en HOO•; H₂O₂ y •OH. El electrón inyectado por el colorante procede del átomo C9 que aloja la mayor densidad de electrones en los orbitales frontera del Rojo de Alizarina S. El átomo C9 del radical catiónico es atacado o combinado con los radicales de oxígeno activo, para dar lugar a la formación de organoperóxido intermediario muy inestable como lo muestra la Figura 6.

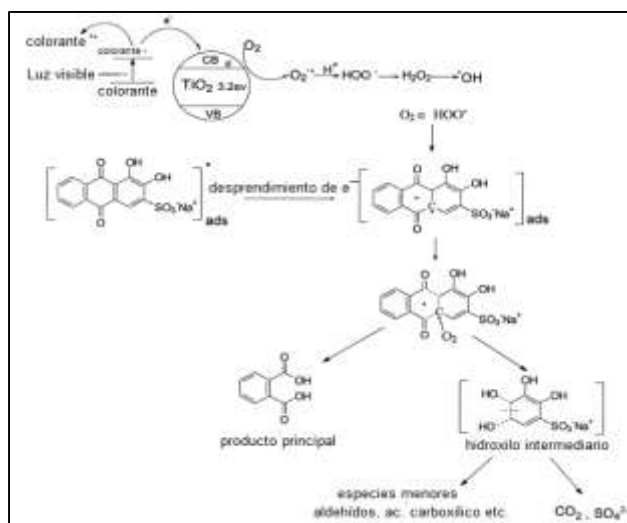


Figura 6. Mecanismo de Fotocatálisis (Park, 2011).

La molécula de colorante se divide en dos partes mediante el ataque de O₂ o radicales de oxígeno activo, una parte se oxida a ácido ftálico, que, aparentemente, ya no puede seguir siendo degradada, así mismo es una especie relativamente estable bajo las condiciones experimentales; otra parte es oxidada por los intermediarios hidroxilo y finalmente mineralizado a CO₂, SO₄²⁻ y pequeñas especies orgánicas a través de una serie de complicadas reacciones de oxidación de compuestos intermedios transitorios como aldehído o ácido carboxílico (Park, 2011).

Conclusiones

El uso de la fotocatalisis presenta ventajas ante otros POA's, ya que degrada la materia orgánica hasta la mineralización, los productos secundarios son incoloros y de baja toxicidad además de que su costo es bajo.

El proceso de fotocatalisis en medio básico resulto ser el más eficiente para la degradación del Rojo de Alizarina S, ya que en 6 horas se logró degradar el 89% de su concentración inicial y presentando una remoción de materia orgánica en la prueba de DQO del 57%.

En el proceso de Sonólisis en medio neutro resulto ser el mejor para degradarse en este proceso, ya que en 5 horas se degrado el 63% de la concentración inicial y presentando una remoción de materia orgánica en la prueba de DQO del 18%.

El proceso Combinado fue el proceso menos eficiente en la degradación del Rojo de Alizarina S ya que indica que no hay sinergia entre ellos; durante 5 horas en medio neutro se degrado solamente el 37% de la concentración inicial y presentando una remoción de materia orgánica del 1%. Tanto en la degradación como en la remoción de materia orgánica fue muy bajo el valor que se obtuvo, concluyendo que es el menos eficiente para la degradación del Rojo de Alizarina S.

Respecto a los valores obtenidos de las pruebas de DQO realizadas a los diferentes procesos de degradación, éstos resultaron ser muy bajos, esto quiere decir que no tienen un grado de toxicidad muy alto después del proceso de degradación y así beneficiando al medio ambiente.

Referente a los datos obtenidos para la construcción de las cinéticas de degradación para cada proceso, por medio de la constante exponencial que corresponde a las constantes de velocidad, se concluyó que cada proceso de oxidación avanzada actuó independientemente.

Referencias

Domènech, X., Jardim, W. F., & Litter, M. I. "Procesos avanzados de oxidación para la eliminación de contaminantes". Capítulo 1 del libro "Eliminación de Contaminantes por Fotocatálisis Heterogénea", 1. Editado Miguel A. Blesa, Impreso en La Plata, Argentina por Gráfica 12 y 50. (2001).

Glaze, W. H., Kang, J. W., & Chapin, D. H. (1987). "The chemistry of water treatment processes involving ozone, hydrogen peroxide and ultraviolet radiation. Ozone: Science & Engineering", 9(4). 335-52.

González-Labrada, K., Quesada-Peñate, I., Julcour-Lebigue, C., Delmas, H., González, G. C., & Jáuregui-Haza, U. J." El empleo del ultrasonido en el tratamiento de aguas residuales". Revista CENIC. Ciencias Químicas, 41, 1-11, 2010.

Mansilla H. D., Lizama C., Gutarra A., Rodríguez J. "Tratamiento de residuos líquidos de la industria de celulosa y textil". Tomado del texto colectivo "Eliminación de Contaminantes por Fotocatálisis Heterogénea. Uso de óxidos semiconductores y materiales relacionados para aplicaciones ambientales y ópticas", elaborado por la Red CYTED VIII – G, capítulo 13. M. Blesa. Editor. Buenos Aires, 2001.

Park, B., Cho, E., Park, H., & Khim, J. "Sonophotocatalytic destruction of chloroform: comparison of processes and synergistic effects". Japanese Journal of Applied Physics, 50(7).(2011).

Xalapa durante el Postclásico Mesoamericano y Siglo XVI

Arqlga. Lucina Martínez Ultrera, Arqlgo. José Antonio Contreras Ramírez,

Centro INAH Veracruz- Unidad Xalapa

PLANTEAMIENTO

Al respecto es conveniente plantear los avances arqueológicos porque las diferentes inferencias sobre el poblamiento ocurrido en la región de Xalapa, durante el posclásico tardío mesoamericano (1200 al 1521 d.C) al siglo XVI, se han hecho sin considerar contextos arqueológicos, aun cuando se refieren a la época prehispánica, es decir, las interpretaciones se ha basado en análisis de documentos del siglo XVI, estudios que en algunos casos ni siquiera han sido rigurosos. Pero igualmente pertinente porque, durante el dos mil trece, la administración Municipal de Xalapa, junto con empresarios del sector turístico pretendía organizar un evento cultural que tenía como punto central, la celebración de los setecientos años de fundación de Xalapa, planteamiento que se asume en el estudio del Ing. Manuel Rivera Cambas (1869), titulado “Historia Antigua y Moderna de Jalapa”, donde propone que, tanto Jalapa como Jico-Chimalco, son fundados por grupos Teochichimecas provenientes de la provincia de Tlaxcala, en el año de 1313 d.C., no obstante lo anterior, tal fechamiento no está soportado en indicadores arqueológicos y menos aún en análisis de Radiocarbono, sin embargo, debe acotarse que, el referido autor reconoce, al momento de escribir su obra, que existían exploraciones arqueológicas en curso, sobre todo en Zempoala y Tajín y por lo mismo, algunas de sus inferencias podían ser modificadas.

En el marco de las funciones encomendadas al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH: 1986) y al desarrollar las actividades de observación, rescates y salvamentos arqueológicos en la zona de Xalapa, se generaron más dudas y preguntas, sobre todo a partir de las contradicción observadas entre los materiales arqueológicos recuperados y los datos dejados en los documentos del siglo XVI, pero principalmente con las interpretaciones hechas de esos documentos por aficionados y etnohistoriadores, porque en lo general, esos estudiosos coinciden en que la Ciudad de Xalapa se fundó sobre barrios ancestrales, algunos proponen tres, otros cuatro y hasta más de cinco; Techacapan, Tlalmecapan, Xallapan, Tecuanapan, Xallitic y Macuiltepetl. Sin embargo, los indicadores arqueológicos recuperados hasta ahora en la zona de Xalapa, no apoyaran esta tesis, es más, las muestras arqueológicas fechadas por Radiocarbono, permiten inferir un poblamiento prehispánico, en el norte de la mancha urbana de Xalapa, del preclásico mesoamericano e inicios del clásico (700 a. C. al 150 d.C), fechamiento asignado al sitio arqueológico llamado Macuiltepetl (Contreras y Martínez: 1995).

Ante el contexto cultural prevaleciente, optamos por abordar estas contradicciones y otras en un proyecto más amplio, el cual tuvo como objetivo, tratar de conocer el tipo de poblamiento seguido en la región serrana del centro de Veracruz, durante la época prehispánica, a partir del establecimiento de grupos agrícola sedentario hasta el poblamiento registrado para el Siglo XVI. Igualmente tratar de identificar los grupos étnicos establecidos en la zona; totonacas, nahuas u otomíes y su relación, tanto con grupos de la Planicie Costera, como con los ubicados en el Valle de Perote, el Valle Poblano Tlaxcalteca y los establecidos en la Cuenta del Valle de México (Contreras: 1992).

Particularmente para la zona de Xalapa, tratar de discernir si la fundación de Xalapa, se debía un poblamiento postconquista, es decir, fundada con veinte familias de españoles, después de la conquista española (1521 d.C.), en torno al cual, se agruparon los barrios ancestrales, en el caso de existir estos.

Así mismo, llegar a conocer si los barrios de: Xallapan, Techacapan, Tlalmecapan y Xallitic, corresponden a poblamientos que viene desde el postclásico mesoamericano (900 al 1521 d.C.), el cual, se continuó hasta después de la conquista o bien, si esta estructura de la Ciudad de Xalapa en barrios, se desarrolla para el tiempo en el que se registra en la Ciudad un crecimiento económico en el contexto de las primeras ferias de Xalapa durante el Siglo XVIII (Juárez: 1995).

Para el caso del poblamiento en la zona de los barrios, Techacapan y Tlalmecapan, entorno a las iglesias de San José y Santiaguito respectivamente, así como en el norte de Xalapa, donde se registra la ubicación del sitio Arqueológico Macuiltepetl, distinguir si son asentamientos establecidos durante el postclásico mesoamericano (1200 al 1521 d.C) o son sitios desarrollados durante el preclásico tardío mesoamericano (700 a.C. al 100 a.C.).

De la misma manera, conocer si el poblamiento a que se refiere Bernal Díaz del Castillo (1977), a su paso por la zona, cuando describe que, antes de llegar a Xico Viejo y después de salir de Cempoala, fueron bien recibidos por los naturales de Xallapan, se trata de un poblamiento indígena establecido en la zona que se conoció posteriormente como barrio de Xallitic y no entonces en el de Xallapan.

Bajo este marco de referencia se fueron colectados los indicadores arqueológicos que sirvieron de base para el desarrollo del trabajo, muestreo iniciado propiamente desde la última década del siglo pasado, tiempo durante el cual, se empezaron a realizar las observaciones y tomo de muestras de materiales diagnósticos de contextos arqueológicos, a partir de los cuales, después de sistematizarlos y contrastarlos se puede inferir el poblamiento sucedido en la Cd. de Xalapa.

El muestreo, tanto horizontal como vertical de restos de cultura material de origen prehispánico y colonial, sobre todo de cerámica, lítica y de restos ornamentales y constructivos, etc., se llevó a cabo en los espacios alterados por las obras de infraestructura, pero también en los lugares removidos con motivo de la construcción o remodelación de casas-habitación y edificios públicos y privados, hechos en el Centro de Xalapa, el cual vale destacar, fue declarado por el H. Ayuntamiento de Xalapa, zona de monumentos histórico denominada “Centro Histórico de Xalapa”, en sesión de Cabildo de fecha de 29 de Junio de 1998.

Sin embargo, habrá que reconocer que nuestra intervención ha estado acotada, tanto por las obras de infraestructura, como por la especificidad de la práctica arqueológica en contextos urbanos, por lo cual, la observación, el muestreo, la sistematización y la contrastación, es un proceso permanente vinculado a las obras públicas o privadas a desarrollarse en la Ciudad, es decir, la programación de nuestras etapas de trabajo escapan a nuestra determinación. Debe destacarse la recurrente insensibilidad de la mayoría de las autoridades Municipales y Estatales por este tipo de investigaciones, frente a los proyectos de obras públicas y privadas.

En general, a lo largo del trabajo se fueron contrastando los indicadores provenientes del muestreo arqueológico, con la información emanada de los documentos del siglo XVI y los estudios etnohistóricos recientemente publicados sobre el pasado prehispánico y colonial de Xalapa.

CONTEXTO GEOGRÁFICO Y CULTURAL

La región que en la actualidad ocupa la Ciudad de Xalapa, capital del Estado de Veracruz, en particular el Centro Histórico, donde el edificio que ocupa el Palacio de Gobierno Municipal, se ubica en las coordenadas UTM: 14 Q 717845 E y 2160492 N, situado a una altitud de 1 198 msnm. (INEGI: 2009), se trata de un espacio que a través del tiempo ha estado poblado, ya que además de contar con condiciones ambientales favorables, también se ubica en una zona de paso natural entre la Costa del Golfo y la Cuenca del Valle de México, sobre un eje este-oeste, formado por las cuencas bajas y altas de los ríos Actopan y Huitzilapan. (Fig. 1)

Los primeros datos, sino es que los únicos, que dan cuenta del poblamiento de Xalapa y la región para principios del siglo XVI, se encuentran en las crónicas de Bernal Díaz del Castillo, al narrar el inicio del trayecto de Cempoala a México-Tenochtitlan, hace referencia tanto al pueblo de Xalapa como a Xico Viejo:, “*Y partimos de Cempoal mediado el mes de Agosto de mil quinientos diez y nueve años... Y la primera jornada fuimos a un pueblo que se dice Xalapa, y desde allí a Socochima*.”¹. Al respecto es conveniente subrayar que solo registra la existencia de un pueblo, sin mencionar la existencia de tres o cuatro asentamientos en la región que pudieran asociarse a los barrios, posteriormente reconocidos como puntos de partida del poblamiento de Xalapa, asimismo describe que salieron de Cempoala, lugar donde acordaron con los principales que el camino más seguro para los españoles, en su trayecto a México Tenochtitlan, era por la provincia de Tlaxcala ya que estos eran “amigos de los de Cempoala y mortales enemigos de los Mexicanos”. En este sentido conviene hacer resaltar que, no se refiere a población totonaca sino que dice “los de Cempoala”, igualmente pone en duda el dominio mexica sobre los pueblos establecidos en torno a la referida ruta a seguir.

De igual importancia, resulta la información dejada por Hernán Cortes y asentada en sus Cartas De Relación, donde al hacer referencia a esta región señala: “*Yo fui, muy poderoso Señor, por la tierra y señorío de Cempoal, tres jornadas donde de todos los naturales fui muy bien recibido y hospedado; y a la cuarta jornada entré en una provincia que se llama Sienchimalen, en que hay en ella una villa muy fuerte y puesta en regio lugar*...”². En este sentido habría que destacar que no hace referencia al poblado de Xalapa ni a los barrios, no obstante, a lo largo del camino de Cempoala a Sienchimalen (Xico Viejo), si describe pobladores que no lo confrontaron sino al contrario, quizás ello se debió a que eran aliados de los grupos de Cempoala o formaban parte del mismo grupo étnico situado en la zona serrana, cabe acotar que tampoco refiere población totonaca en este trayecto. Por lo que se refiere a la población que encuentra a su paso, al no citar el nombre de los poblados, puede que se deba a que se trataba de pequeños asentamientos dispersos a diferencia de los sitios de Cempoala y Xico Viejo.

¹ Bernal Díaz del Castillo, Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España, México, 1970, p. 181

² Hernán Cortés, Cartas de Relación, México, Ed. Porrúa, 1976 p. 34.

Las diferencias entre las crónicas de Bernal Díaz y Hernán Cortes, consisten en el tiempo transcurrido en el trayecto de Cempoala a Xico Viejo y la denominación de este último; en cuanto a Xalapa también difieren, ya que uno si la menciona y el otro no, además debe destacarse que ninguno hace referencia a los barrios, ni habla de la existencia de población totonaca en la región, por lo menos en la parte que va de Cempoala a Xico Viejo.

Otro documento fundamental para el conocimiento del poblamiento de Xalapa y la región para finales del siglo XVI es la Relación de Xalapa de 1580, escrita en ese año por Constantino Bravo de Lagunas³, siendo éste Alcalde Mayor de la Provincia de Xalapa. Este autor narra "...que comprendía 20 pueblos con Xalapa como cabecera y otros 19 a ella sujetos, de los cuales 14 eran de la Real Corona y cinco estaban encomendados a particulares."⁴. En el referido trabajo da cuenta de la importancia de Xalapa y de los asentamientos que tenía sujetos, para finales del siglo XVI.

Posteriormente describe la configuración étnica de la ciudad, la cual estaba conformada, en su mayoría por población indígena que se desplazó, aproximadamente doscientos años antes del 1580, de un lugar llamado Quimichtlan, la que rodeaba el poblamiento ibérico de Xalapa compuesto por, cerca de veinte familias de españoles, quienes se fueron estableciendo alrededor del Monasterio de Frailes Franciscos, siendo Xalapa el único lugar con población europea. Igualmente deja constancia de la traza de Xalapa al momento que describe "...el pueblo esta algo junto, la mayor parte del, y por las quebradas y sin horden ay alguna del: están derramados en esta forma porque estan en sus casa entre sus sementeras como es general en toda la Nueva Spaña...", más adelante relata que "...su lengua deste pueblo es la mexicana corrupta ...", también narra "Este pueblo de Xalapa tiene por sujetos de aldeas, que se llaman estancia de indios, Sant Luys y Santiago..." "...questan a una legua..." (Ibíd. pp. 10, 11 y 20). (Fig. 2).



Aunque este documento fue elaborado alrededor de sesenta años después del arribo de los españoles a la zona y a pesar de que representa un enfoque europeo sobre la cultura indígena, de que ofrece una versión del poblamiento prehispánico basado en recuerdos de informantes, de que pretende maximizar el poderío mexica en la región, para luego de la caída de México-Tenochtitlan, legitimar el dominio de la corona española en la zona, con todo se trata de una invaluable fuente de información sobre el poblamiento de Xalapa para finales del siglo XVI y particularmente para los objetivos del presente trabajo.

Del documento podemos inferir que Xalapa fue el centro más importante de la zona, en donde se concentraba el tributo de diecinueve pueblos distribuidos en la región serrana. Asimismo puede considerarse que el actual Centro Histórico, puede ser el lugar donde se fundó la ciudad española de Xalapa después del 1521 y mucho antes del 1580, ya que es el único lugar, en toda la región, donde se registra población española. En tanto que, en torno al núcleo europeo se asentaba la población indígena de perfil habitacional agrícola, bajo un sistema de poblamiento disperso compuesto por la casa y sementera. Al respecto vale destacar que este poblamiento, quizás no rebasaba el carácter habitacional, es decir, no estaba nucleado y probablemente a ello se deba que los soldados españoles, a su paso por la zona no le dieran importancia, trasladándose hasta Xico Viejo. También cabe destacar que sugiere un poblamiento originario correspondiente a población nahua venida de Quimichtlan, no mexica porque se refiere a la lengua como mexicana corrupta, con lo cual igualmente descarta un poblamiento totonaca, el cual, lo describe para la provincia de Tlacolulan, Asimismo puntualiza que para este tiempo, Xalapa tiene dos estancias de indios llamados: San Luis y Santiago situados a una legua de distancia, ubicados en su plano entre Xalapa y Coatepec. (Fig.2).

Por lo tanto es posible concluir que, de acuerdo a la información brindada por documentos del siglo XVI, tanto las crónicas de los soldados españoles como la relación de Xalapa de 1580, en el actual centro histórico de Xalapa, se estableció la población europea; que para finales del siglo XVI era el centro más importante de la región y que adyacente se encontraba la población agrícola dispersa, cuyo poblamiento fue de origen prehispánico, es decir, la traza o disposición de Xalapa para este tiempo no corresponde a la estructura de barrios.

Conviene destacar que los trabajos que a continuación se referirán, tienen como fundamento los documentos antes citados, sin embargo como hemos visto, ninguna fuente describen un poblamiento prehispánico para Xalapa sobre la base de barrios, por lo que plantear la existencia de barrios para Xalapa durante el siglo XVI, es una hipótesis aún

³ Constantino Bravo de Lagunas, Relación de Xalapa 1580. Prólogo de Leonardo Pasquel, Xalapa, Ver., Ed. Ayuntamiento de Xalapa. Colección Suma Veracruzana. Serie Historiografía. 1969.

⁴ Ibíd. P.3.

pendiente por demostrar, aun así contienen información valiosa sobre el pasado de Xalapa. Empezaremos por el análisis elaborado por Leonardo Pasquel y presentado como prólogo a la edición de la Relación de Xalapa de 1580, antes mencionada. En dicho trabajo queda claro un esfuerzo por aportar datos para conocer y explicar de mejor manera el pasado prehispánico y colonial de Xalapa. En él se establece que Xalapa en el siglo XVI “...se trataba de un pequeño pueblo que iba enlazando a sus cuatro barrios ancestrales -Techacapan, Tlalmecapan, Tecuanapan y Xhalapan- en torno a este último barrio...”⁵.

Se puntualiza esta interpretación, en virtud de que se trata de un trabajo que invariablemente ha sido empleado para explicar el poblamiento antiguo de Xalapa, sin embargo, hay que considerar que carece de fundamento histórico, el autor no acude a una amplia búsqueda en archivos, nos parece más bien una declaración de buenos deseos de un xalapeño, el documento que le sirve de base es la Relación de Xalapa de Constantino Bravo de Lagunas y como lo hemos visto con excepción de Xalapa, ninguno de los demás lugares son referidos por el Alcalde Mayor.

Otro de los estudios que se han ocupado del pasado de Xalapa, es el dejado por el Ing. Manuel Rivera Cambas, quien en su obra “*Historia Antigua y Moderna de Jalapa y de las Revoluciones del Estado de Veracruz*”⁶ refiere la estructuración de Xalapa en tres barrios y, aun cuando no da los nombres, si menciona los lugares donde se desarrollaron “*Jalapa entonces se componía de tres barrios que ocupaban los lugares que hoy llevan el nombre del Calvario, Santiago y San José cuyos barrios quedaron reunidos a la llegada de los Españoles*”⁷. En este caso, se hace notar la presencia de barrios, aunque esta deducción no se basa en exploraciones e indicadores arqueológicos, tampoco define los límites de los barrios, pero si expresa que se concentraban en torno a las iglesias del Calvario, Santiago y San José, los cuales se agrupan en torno a Xalapa a la llegada de población europea, lo que abre la posibilidad de que el actual centro histórico corresponda a una fundación hispánica. (Fig. 3).

Lamentablemente, el autor no revela el proceso de su investigación ni señala las obras de consulta para el caso que nos ocupa, se entiende que la interpretación es resultado de una revisión de fuentes primarias, aquí el problema es aún mayor, ya que el trabajo de M. Rivera C., es tomado como fuente primaria en la mayoría de los escritos que aluden al pasado prehispánico de Xalapa, incluso retoman la propuesta que él hace del año de 1313, como fecha de fundación de Xalapa, fechamiento que también es reconocido por el Municipio de Xalapa, el cual, se encuentra grabado en el edificio que ocupa el H. Ayuntamiento, sin embargo, este planteamiento es muy relativo ya que además no está apoyado en fechamientos directos.

Asimismo G. Rodríguez y Sainz⁸ al referirse al poblamiento de Xalapa para el siglo XVI, menciona en su escrito “*Historia Sumaria de la Ciudad de Xalapa-Enríquez*”, la existencia de cuatro barrios, refiriéndose a los fundadores de cada uno; de esta forma, señala que los barrios de Tlalmecapan y Tecuanapan eran habitados por Toltecas y Teochichimecas, Xallitic había sido fundado por los Totonacas y a Techacapan lo habitaban grupos de Tlalnehuayocan, de ascendencia mexicana: “*Fueron muchas las razas que poblaron las regiones que, al ser conquistadas por los mexicas, tomaron el nombre de Xalapa: los Toltecas y Teochichimecas, que fundaron la parte sur; los grupos llamados en azteca: Tlalmecapan y Tecuanapan. Por la región norte, el núcleo denominado Xallitic, fue establecido por los Totonacas. El oeste y el oriente (los grupos de Techacapan) sin duda se deben a emigraciones mexicas que partieron de Tlalnehuayocan y Chiltoyac*”⁹.

Con respecto a este párrafo, el autor pretende dar una información completa, lo más detallada posible sobre Xalapa para la época prehispánica y colonial, infiriendo la ubicación y traza de Xalapa y los barrios, su temporalidad y los grupos étnicos existentes en la zona. Al respecto este esfuerzo debe valorarse. Sin embargo, si la información se juzga con sentido crítico, resulta que el marco general de la obra no se fundamenta en datos derivados de estudios arqueológicos (cerámica, lítica, rasgos arquitectónicos, escultóricos, entre otros), ni lingüísticos analizados sistemáticamente. Asimismo tampoco plantea el proceso de investigación mediante el cual, obtuvo los datos que interpreta, se infiere que su fuente de análisis fueron los documentos del siglo XVI y posteriores, sin embargo su análisis es superficial y en vez de ayudar a esclarecer el pasado complica más su conocimiento.

⁵ Ibíd., p. XVII.

⁶ Manuel Rivera Cambas. Historia Antigua y Moderna de Jalapa y de las revoluciones del Estado de Veracruz. México, Imprenta de I. Cumplido, 1869.

⁷ Ibíd. p. 11.

⁸ Gustavo Rodríguez y Sainz. Historia Sumaria de la Ciudad de Xalapa-Enríquez. Editorial Presente. Xalapa, Ver. México, 1970.

⁹ Ibíd. pp. 13 y 14

Por su parte, Gilberto Bermúdez Gorrochotegui, investigador del Instituto de Antropología de la Universidad Veracruzana, en el trabajo *"Xalapa en el Siglo XVI"*¹⁰, aborda el tema del poblamiento de Xalapa para la época prehispánica y el siglo XVI y apunta que esta región estuvo poblada por totonacas que posteriormente se nahuatizaron, agrupados en los núcleos de Xallapan, Xallitic y Techacapan, pero además menciona que posteriormente, con la conquista de estas tierras por los mexicas, se formó el cuarto barrio denominado Tlalmecapan. Aunque también se incluye al norte Macuiltepetl, igualmente lo reconoce como Macuilxochitlan. Este planteamiento queda claro cuando señala: *"Xalapa como toda población Totonaca estuvo integrada por tres barrios: Xallapan, Xallitic y Techacapan, cada uno de ellos contaba con un manantial para subir agua a sus moradores; los de Xallapan, en el hoy manantial de San Cristóbal; los de Xallitic, en la fuente del mismo nombre...sin embargo, después de la penetración Teochichimeca y de la conquista mexicana, se formó un cuarto barrio, el de Tlalmecapan, posteriormente barrio de Santiago"*¹¹ (Bermúdez: 1984. Pp 39-41).

En este sentido resulta obvio que G. Bermúdez G., consultó algunos de los textos ya mencionados y sus interpretaciones presentan las mismas inconsistencias, igualmente sus estudios no están basados en investigaciones arqueológicas ni lingüísticas de la zona, son resultado de consulta de documentos del siglo XVI y subsecuentes, aun cuando se refiere a la épocas prehispánica. Así mismo, alude a un poblamiento totonaca en la zona, sin especificar cuáles son los restos arqueológicos diagnósticos de ese poblamiento; de la misma manera, sin señalar qué restos materiales encontrados permiten hablar de una presencia de grupos totonacas, mexicas o teochichimecas, más allá del Códice Vindobonensis, cuya procedencia no ha sido plenamente establecida, pudiendo corresponder a la región de Oaxaca. El Autor, obviamente desconoce que el sitio de Macuiltepetl se ha fechado entre los años 400 a. C. al 150 d.C. aproximadamente, de acuerdo a secuencia cerámica basada en fechamientos de radio carbono¹², por tanto se trata de un sitio del preclásico y no asentamiento del postclásico. Asimismo sería bueno conocer el análisis que acredite la nahuatización de los totonacas.

En cuanto a los estudios arqueológicos desarrollados en la zona, orientados al conocimiento del poblamiento ocurrido durante el postclásico y siglo XVI en Xalapa, se encuentran los trabajos e interpretaciones hechas por el Mtro. Alfonso Medellín Zenil, investigador del Instituto de Antropología de la Universidad Veracruzana, quien en su estudio titulado *"Jalapa Prehispánica"*¹³, propone que Xalapa se conformó originalmente por los barrios de: Techacapan, Tlalmecapan y Xallitic y como vecino al norte, el sitio Macuiltepetl, al respecto parecería sustentar que los asentamientos referidos, se encontraban ocupados, para el tiempo en que arriban los españoles a la región.

Cabe señalar que esta interpretación la fundamenta en el análisis de documentos del siglo XVI e interpretaciones de ellos, hechas recientemente, en tanto que, para el sitio de Macuiltepetl, se basa además en materiales provenientes de donaciones y de contextos arqueológicos removidos por obras de infraestructura urbana que él inspeccionó. Dichas muestras no se obtuvieron sistemáticamente en el marco de un proyecto de investigación, de cualquier manera, este autor propone que el Macuiltepetl es un sitio muy antiguo y lo ubica desde el Preclásico Medio o Remojadas Inferior (600 a.C) hasta el Posclásico tardío (1200 d.C. al 1521 d.C.). En este sentido, habría que recordar que de acuerdo a la secuencia cerámica asociada a fechamientos de radio carbono, el Macuiltepetl es un sitio que se debe ubicar entre los años de 400 a.C. al 150 d.C.¹⁴ y que no tiene muestras cerámicas diagnosticas de una ocupación tardía, del clásico (tononaca) y posclásico (azteca) mesoamericano.

En cuanto al muestreo arqueológico, soporte de la interpretación del poblamiento de Xalapa que ahora proponemos, se puede dividir en dos partes: la toma de indicadores arqueológicos realizado en la mancha urbana de Xalapa mediante inspecciones, rescates y salvamentos arqueológicos; y las muestras extraídas en el marco del proyecto Macuiltepetl AGCCVRS (Contreras: 1992).

Por lo que se refiere a las inspecciones, rescates y salvamentos, éstos se han consumado de manera paralela a los proyectos de construcción o remodelación de casa-habitación o de edificios públicos o privados, así como durante la realización de obras de infraestructura en el Centro Histórico de Xalapa. Bajo este modelo se muestrearon zonas que se han propuesto ocupaban los barrios ancestrales, es decir, las áreas que tienen como punto de referencia las

¹⁰ Gilberto Bermúdez Gorrochotegui. *Xalapa en el Siglo XVI*. Xalapa, Ver. México, Gobierno del Estado de Veracruz, 1984.

¹¹ *Ibid.* p. 39 41

¹² José Antonio Contreras y Lucina Martínez Ultrera. "Hacia el Conocimiento de la Historia Prehispánica de Xalapa". En: *Búsquedas y Hallazgos, Homenaje a Johanna Faulhaber*. México, UNAM, 1995 y María Magdalena de los Ríos Paredes. *Dictamen de Muestras de Carbón 14 del Sitio Arqueológico Macuiltepetl*". Mecanuscrito en Archivo Técnico de la Subdirección de Servicios Académicos, México, INAH, 1994.

¹³ Alfonso Medellín Zenil "Jalapa Prehispánica". En *XIII Mesa Redonda de la SMA*. Ed. Sociedad Mexicana de Antropología. Arqueología 1. Xalapa, Ver. México. 1975

¹⁴ José Antonio Contreras y Lucina Martínez Ultrera. "Hacia el Conocimiento de la Historia Prehispánica de Xalapa". En: *Búsquedas y Hallazgos, Homenaje a Johanna Faulhaber*. México, UNAM, 1995

siguientes Iglesias: Catedral (Xallapan), El Calvario (Xallitic), San José (Techacapan) y Los Corazones y Santiaguito (Tlalmecapan).

XALLAPAN. Por lo que corresponde a la zona que circunda la Catedral, donde se ha sugerido se situaba el barrio de Xallapan, se efectuaron la inspección y toma de muestras en los siguientes predios: En la Calle Ignacio Zaragoza núm. 11, donde se encontraba el atrio de la iglesia Beaterio, espacio donde el Instituto de Pensiones del Estado construyó un nuevo estacionamiento de tres niveles, por tal motivo se revisaron las zapatas de 2 m. por lado por 2.50 m. de profundidad, sin encontrar materiales de origen prehispánico, lo mismo pasó en el caso de la construcción del Viaducto de Xalapa, donde se desplazó un gran volumen de tierra sin encontrarse materiales prehispánicos, lográndose observar la estratigrafía del lugar, según información del Arqlgo. Mario Navarrete Hernández¹⁵. Más tarde, se mantuvo una observación permanente, cuando se remodeló el Parque Juárez y el Ágora de Xalapa y posteriormente durante la construcción de la Pinacoteca Diego Rivera, en todos los casos se registró una ausencia de materiales prehispánicos.

Un siguiente muestreo corresponde al rescate arqueológico efectuado con motivo de la construcción de un estacionamiento subterráneo y plaza comercial en los terrenos que eran ocupados por el Cine Variedades en la Calle I. Zaragoza. Esta intervención revistió especial importancia debido a que, además de tomar muestras de superficie, se logró efectuar una excavación controlada por medio de niveles métricos, registrándose con exactitud tanto la estratigrafía natural como cultural, en total se exploraron dos unidades de 1.50 m. por lado y las evidencias recuperadas en uno de ellos, correspondieron a desechos de toda clase de botellas de vidrio, a partir de lo cual, inferimos que en ese lugar se ubicó posiblemente una botica o perfumería del siglo XIX o principios del siglo XX, en tanto que, la otra unidad de muestreo, resultó estéril culturalmente. (Fig. 4).



Por lo anterior, apoyamos la tesis que supone que en esta zona no se estableció ningún barrio ancestral ya que así lo indica la ausencia de materiales prehispánicos y sí en cambio puede presumirse que fue asiento de la población hispánica que llegó a asentarse después de consumarse la conquista, es la región donde estuvieron establecidas las 20 familias de españoles que reporta C. Bravo de Lagunas para 1580, puede decirse entonces que esta zona, es la sede de la fundación hispánica de Xalapa.

XALLITIC. En cuanto a los predios localizados en la zona donde se sugiere se encontraba el barrio de Xallitic y tenía como punto de referencia la Iglesia del Calvario, se han prospectado y tomado muestras en los siguientes casos: en la calle Melchor Ocampo, tramo situado entre M. Clavijero y la Av. Revolución, al igual que en la calle Sayago, en la parte que va de M. Ocampo a la Av. Manuel Ávila Camacho, la revisión se realizó con motivo de que el Ayuntamiento de Xalapa, llevó a cabo obras de repavimentación y modernización de tomas de agua potable, en ambos casos se examinó, tanto la superficie como la estratigrafía del lugar, ya que en partes la excavación llegó hasta los dos metros de profundidad. Cabe señalar que en ninguno de los dos casos se detectaron materiales prehispánicos.

Un comportamiento cultural diferente se presentó durante la supervisión realizada en la calle de Xallitic núm. 16, en donde, por efectos de la introducción de drenaje de la vivienda, observamos que se habían removido contextos arqueológicos, muestras de vasijas que se levantaron e identificaron como del tipo pastas finas (Isla de Sacrificios y Quiahuistlan). Posteriormente en 2005, en esa zona se desarrolló el Proyecto Embellecimiento del Barrio Xallitic, motivo por el cual se generó un rescate arqueológico y se trazaron dos pozos de sondeo, uno situado sobre Xallitic casi esquina F. I. Madero, frente a los lavaderos y el otro al inicio de la parte escalonada de la calzada peatonal. De esta intervención se recuperaron muestras cerámicas de los tipos: naranja fino (fig. 5) y rojo pulido (fig. 6) del grupo pulidos mestizos, este último



¹⁵ Comunicación personal.

fechado para el siglo XVI¹⁶. De ello inferimos una ocupación prehispánica y colonial respectivamente. Materiales similares se recuperaron en el rescate arqueológico ejecutado en la Calle Insurgentes núm. 49, intervención determinada por la remodelación del edificio que ocupa el Colegio de Bachilleres Oficial B, en este lugar se trazaron dos unidades de muestreo arqueológico, de un metro por lado cada uno, el material distintivo de una ocupación prehispánica, desgraciadamente se encontró en el estrato que ya había sido removido.

De acuerdo con las evidencias culturales ante descritas, podemos suponer que la zona que incluye la Av. Revolución (Plaza del Rey), Xallitic, F. I. Madero, Insurgentes, P. Jesús Díaz, entre otras, a reserva de continuar con exploraciones arqueológicas, estuvo habitada desde el postclásico mesoamericano (1200 al 1521 d.C), poblamiento que se continuó para la colonia y se prolonga hasta la actualidad. Esta zona bien puede corresponder al lugar en el que reportan los cronistas fueron bien recibidos por los naturales (Cortes: 1976) y que Bernal Díaz (1970) denomina Xallapan, asentamiento que después describe C. Bravo de Lagunas en su *Relación de Xalapa de 1580*, cuando dice “*El pueblo está algo junto la mayor parte dél y, por las quebradas y sin orden...*” “*...Están derramados en esa forma, porque están en sus casas entre sus sementeras...*”¹⁷, porción que puede corresponder a Xallitic, zona que posteriormente es representada por Manuel Nicolas Villos y Figueroa, en el plano publicado en 1776, donde se puede observar las casas entre las sementeras y denominada como *Barrio de Yndios* (Pasquel: 1978). En suma, la zona de Xallitic puede corresponder al lugar donde se ubicaba el asentamiento prehispánico que reportan las crónicas como Xallapan.

TECHACAPAN. Por lo que corresponde al muestreo arqueológico realizado sobre los predios que quedan incluidos en la zona donde supuestamente se localizaba el barrio de Techacapan, el muestreo a diferencia de los anteriores, todos han sido de contextos de excavación arqueológica, es decir, el muestreo ha sido por medio de pozos estratigráficos de sondeo cultural. Bajo este método se excavó una unidad de 1.50 m. por lado, por 2 m. de profundidad en la Calle de Cuauhtémoc Núm. 8 (Callejón de Jesús te Ampare), en el patio central de la Unidad Xalapa del CINAHV, durante el tiempo que se restauraron las instalaciones. Posteriormente se excavó un pozo de sondeo, de las mismas dimensiones que el anterior y el registro de un perfil estratigráfico; muestreo llevado a cabo en la esquina que forman la C. J. Ma. Arteaga y la Av. Xalapeños Ilustres, intervención ejecutada con motivo de la construcción de una tienda OXXO. Al respecto debe destacarse que en ninguno de los dos casos se encontraron materiales de origen prehispánico o colonial.



De igual forma durante el 2010, simultaneo al proyecto de “Rehabilitación del Mercado Municipal San José” a cargo del Ayuntamiento de Xalapa, se excavaron dos unidades de muestreo de 1.50 m. por lado, en las calles que rodean la Iglesia San José. La primera unidad se trazó en la calle Alcalde y García, casi esquina con la calle Primera de Cuauhtémoc, donde se excavó un poco más de 1 m. de profundidad, en la que se encontró el sedimento natural, sin hallar materiales de origen prehispánico ni colonial; en cambio, en los primeros niveles (.50 m. profundidad) aparecieron materiales contemporáneos, como fragmentos de botella y plásticos. La unidad dos, localizada en la calle de Miguel Arrieta al lado de la iglesia, se excavó hasta los dos metros de profundidad y en el estrato que va de .40 a 1.30 m., se localizó una gran cantidad de restos óseos humanos (huesos largos, cráneos, dientes, etc.), los cuales presentaban una coloración morada y sin guardar una posición anatómica, aparecieron asociados a cerámica vidriada y sin vínculos con materiales prehispánicos. De ello dedujimos que posiblemente se trataba de una



¹⁶ Patricia Fournier. *Evidencias Arqueológicas de la Importación de Cerámica en México, con Base en los Materiales del Exconvento de San Jerónimo*, México, INAH 1990.

¹⁷ Constantino Bravo de Lagunas, *Relación de Xalapa 1580. En Relaciones Geográficas del Siglo XVI: Tlaxcala Tomo II*, Rene Acuña. Edición Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. México. D.F. 1985. p. 344.

fosa común, asociada con alguna de las epidemias que asolaron la población de Xalapa o bien podrían corresponder a depósitos del Hospital que se encontraba frente al mercado. En los niveles más profundos, entre 1.70 m. a 1.90 m. se recuperaron fragmentos de vasijas pertenecientes a los tipos cerámicos negro, rojo y guinda pulidos, así como un fragmento de figurilla de filiación Olmeca (Fig. 7), indicadores fechados para el sitio de Macuiltepetl entre los años 400 a.C. al 150 d.C. aproximadamente.¹⁸.

Por lo tanto, podemos inferir que este espacio, más que tener un poblamiento del siglo XVI y corresponder al Barrio de Techacapan, parece ser una zona ocupada por un asentamiento prehispánico del preclásico (500 a.C a 300 d.C), poblamiento contemporáneo al sitio de Macuiltepetl.

TLALMECAPAN. Las observaciones y muestreo arqueológico de la zona donde se infiere estuvo asentado el barrio ancestral de Tlalmecapan, es decir, sobre la periferia de la Iglesia de Santiaguito, se realizó en dos vertientes; Por un lado, las inspecciones hechas sobre los terrenos que ocupaba la antigua terminal de autobuses ADO, la cual fue demolida con motivo de la construcción de un restaurant de comida rápida, en la Av. Manuel Ávila Camacho y la otra en el Seminario Menor en la parte que colinda con la Calle Sexta de Juárez, donde se construyó una barda. En ambos casos se revisó el terreno nivelado y las excavaciones que alojaría la cimentación de las nuevas construcciones, después de una detallada inspección, no se encontraron materiales prehispánicos ni indicadores de una ocupación propio del siglo XVI.

Sin embargo, en terrenos situados en la Loma de San Pedro (Parque los Tecajetes, Iglesia Los Corazones) y aunque no indica el lugar preciso, el Arqlogo A. Medellín Z. (1975), reporta el hallazgo de una figura hueca del Tipo Cara de Niño de tradición cultural Olmeca y por lo mismo este lugar se puede asociar a un poblamiento del preclásico mesoamericano (600 al 100 a.C.), más que a una poblamiento del postclásico tardío (1200 al 1521 d.C.).

Por otro lado, en la zona también se desarrolló el muestreo por medio de pozos de sondeo, particularmente en los siguientes lugares: Patio La Perla, Seminario Menor y en la Ex fábrica de la Estrella. En el patio La Perla, situado en la calle Úrsulo Galván, muy cerca de la Iglesia Santiaguito, se actuó debido a que se restauró el edificio conocido con ese nombre, por lo cual se excavó un pozo de 1.50 m. por lado por 2.50 m de profundidad, en el patio central. En el caso del Seminario Menor, se excavaron dos pozos de sondeo, de las mismas dimensiones que el anterior, pero hasta una profundidad de 1.80 m. y 2 m. respectivamente y se intervino en virtud de que se construyeron nuevas instalaciones en la parte que colinda con la calle Sexta de Juárez. En los dos predios excavados, sólo se encontró material contemporáneo en los primeros niveles, ya que en los subsecuentes y a partir del cuarto (.70m), no se registraron materiales culturales y menos aún de origen prehispánico o colonial.



Finalmente en el terreno de la Ex Fábrica de La Estrella, situada entre la Av. Adolfo Ruiz Cortines e Ignacio de la Llave, se intervino debido a que en ese lugar se proyectó la construcción del supermercado conocido como Súper Che. El Centro INAH Veracruz, determinó se respetara el casco de la antigua fábrica y se efectuaran excavaciones arqueológicas. Por lo tanto, llevamos a cabo la excavación de tres pozos de sondeo arqueológico de 1.50 m. por lado y de profundidades de; 2 m. hasta el nivel freático; 1.50 m. y 1.40 m., respectivamente. En todos los casos se extrajeron materiales recientes sobre todo cerámica vidriada registrándose la ausencia de indicadores prehispánicos y coloniales. Vale la pena resaltar que en un perfil del pozo uno se registró un estrato, de entre .20 m. y .50 m. de espesor, compuesto por desecho de vidrios, de donde se recuperaron botellas casi completas con etiquetas con la leyenda Crystal de la cervecería La Estrella y cerveza Monterrey. Lo cual permite deducir, tomando en cuenta la información histórica, que en la antigua fábrica además de producir hielo también se elaboraba cerveza para principios de siglo XX. (Fig. 8).

Pero volviendo a nuestro tema, la zona donde tradicionalmente se ha sugerido se encontraba el barrio de Tlalmecapan, con base en los indicadores arqueológicos recuperados, tanto de superficie como de excavación, podemos decir que fue una región donde estuvo establecido un sitio arqueológico del preclásico mesoamericano (900 a.C. al 150 d.C.), y ante la ausencia de materiales diagnósticos de una ocupación del postclásico y del siglo XVI, descartamos la propuesta de una ocupación colonial y por lo tanto del barrio Tlalmecapan para esta época, barrio que bien pudo conformarse durante el siglo XVIII, con el crecimiento de Xalapa motivado por el desarrollo

¹⁸ Contreras y Martínez, Op. Cit. p. 246

económico durante las ferias de Xalapa. Y en consideración a los restos recuperados de la fábrica de cerveza y de hielo, esta zona fue ocupada para mediados del siglo XIX y XX.

CONCLUSIONES

De este modo, después de confrontar los documentos dejados por los cronistas del siglo XVI, los estudios e interpretaciones de esos documentos y la información proveniente del proceso de investigación arqueológica se puede concluir lo siguiente:

La estructura de Xalapa en barrios para la época prehispánica y colonial existe sólo en el imaginario colectivo de buena parte de la sociedad Xalapeña ya que en la realidad este planteamiento no ha podido demostrarse. En cambio, de acuerdo a la información brindada por indicadores arqueológicos y documentos del siglo XVI, en la zona que tiene como referencia los edificios del Gobierno Municipal y Estatal, el Parque Juárez, la Catedral de Xalapa, en suma el primer cuadro de la ciudad, corresponde al espacio donde se estableció la población española. Puede decirse entonces que se trata del espacio donde se funda la Xalapa Hispánica, toda vez que hasta la fecha, en esa zona, no se han encontrado indicadores de una ocupación prehispánica del posclásico mesoamericano (1200 al 1521 d.C.); en cambio, para finales del siglo XVI, Xalapa además de ser el único centro con población europea, se convierte en el centro de población más importante de la región serrana del centro de Veracruz. Por todas estas condiciones desechamos la propuesta de que Xalapa se fundó en el año de 1313, así como la interpretación que sugiere que el sitio se formó con población desplazada de Quimixtlan alrededor de doscientos años antes de 1580.

En tanto que, la zona de Xallitic, de acuerdo las evidencias arqueológicas antes referidas, podemos inferir que corresponde al lugar donde se ubicaba el asentamiento prehispánico del posclásico tardío mesoamericano (1200 al 1521 d.C.) y puede corresponder a la población que describe tanto Bernal Díaz del Castillo y la denomina Xallapan, como Hernán Cortés, cuando dice que fue bien recibidos por los naturales, asentamiento que colindaba para finales del siglo XVI, con la población europea de Xalapa y puede asociarse con el lugar que describe Constantino Bravo de Lagunas en la Relación de Xalapa de 1580, como un poblamiento disperso de casas y sementeras, misma zona que para 1776 en el plano publicado por Manuel Nicolas Vlloa y Figueroa lo denomina barrio de indios.

Así mismo, con base en indicadores cerámicos excavados de tradición de pastas finas, presumimos que este poblamiento formó parte de la tradición cultural de los grupos de la costa del golfo, más que deberse a una migración de Quimixtlan o mexicana, de la cual por cierto, no se tiene un solo indicador arqueológico. La zona sobre la cual tentativamente se extendió el asentamiento prehispánico limita al norte por la calle 20 de Noviembre al sur por las Avenidas Xalapeños Ilustres y Juárez, al este por la calle Lanero y Coss y al oeste la Avenida Revolución.

En tanto que la zona de Techacapan y Tlalmecapan al igual que el Macuiltepetl, más que corresponder a los barrios del siglo XVI, inferimos que se deben asociar a asentamientos del preclásico mesoamericano (400 a.C. al 150 d.C.) ya que así lo sugieren los restos de cerámica y figurillas encontrados y fechados, lo cual aunado a la ausencia de indicadores arqueológicos diagnósticos de una época posterior, del clásico y postclásico mesoamericano (300 al 1521 d.C.), fortalecen la ubicación temporal de los asentamientos referidos.

Finamente conviene hacer resaltar que, las inferencias que ahora exponemos pueden ser rectificadas o ratificarse en la medida que se desarrollen nuevas exploraciones en el Centro Histórico de Xalapa y áreas colindantes. Actualmente está por llevarse a cabo una siguiente intervención arqueológica en la zona, con motivo del Proyecto de Rehabilitación de Redes de Distribución de Agua Potable en la Ciudad de Xalapa, a cargo del municipio de Xalapa, proyecto que además de ser una obra demandada por la sociedad xalapeña, también ofrece una magnífica oportunidad, sino es que única, para la obtención sistemática de indicadores arqueológicos que nos permitan ir conociendo y entendiendo mejor el pasado prehispánico y colonial de esta ciudad.

Xalapa, Ver. Junio 2015.

BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA, Rene. "Relación de Xalapa de la Veracruz" en Relaciones Geográficas del Siglo XVI: Tlaxcala. Segundo Toma. Ed. UNAM. México, D.F. 1985.
- BERMUDEZ GORROCHOTEGUI, Gilberto. Xalapa En El Siglo XVI. Editado por el Gobierno del Estado de Veracruz, Xalapa, Ver. México 1984.
- BRAVO DE LAGUNAS, Constantino. Relación de Xalapa 1580. Prólogo de Leonardo Pasquel. Editado por: H. Ayuntamiento de Xalapa en Colección Suma Veracruzana Serie Historiografía. Xalapa, Ver. México, 1969.
- CONTRERAS R. José Antonio. Subproyecto Rescate Arqueológico: Macuiltepetl. Manuscrito al Consejo de Arqueología del INAH y al C.R.V. México. D.F. 1989.

- Propuesta de Proyecto de Declaratoria de la Zona de Monumentos Arqueológicos Macuiltepetl, Xalapa. En archivo técnico del Centro INAH Veracruz y Municipio de Xalapa. Xalapa, Ver. México. 1991.
- Proyecto Áreas Geográfico-Culturales del Centro de Veracruz Región Serrana. Informe Técnico al Consejo de Arqueología y al C.R.V., INAH. México, D.F. 1992.
- CONTRERAS R., José Antonio y Lucina Martínez Ultrera. "Hacia el Conocimiento de la Historia Prehispánica de Xalapa". En: Búsquedas y Hallazgos, Homenaje a Johanna Faulhaber. Ed. UNAM. México, D.F. 1995.
- CORTES, Hernán. Cartas de Relación. Ed. Porrúa, México, D.F., 1976.
- DE LOS RIOS PAREDES, María Magdalena. Dictamen de Muestras de Radio Carbono 14, del Sitio Arqueológico Macuiltepetl". Mecanuscrito en archivo técnico de la Subdirección de Servicios Académicos INAH. México, D.F. 1994.
- DIAZ DEL CASTILLO, Bernal. Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España. Ed. Porrúa, S.A., 2 tomos. México, D.F. 1977.
- FOURNIER, G. Patricia. Evidencias Arqueológicas de la Importación de Cerámica en México, con Base en los Materiales del Exconvento de San Jerónimo, Ed. INAH. México, D.F. 1990.
- GARCIA PAYON, José. Prehistoria de Mesoamérica. Excavaciones en Trapiche y Chalahuite, Ver., México y 1959. Cuadernos de la Facultad de Letras y Ciencias. U.V., Xalapa, Ver, México, 1966.
- GERHARD, Peter. Geografía Histórica de la Nueva España 1519-1821. Ed. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México, D.F. 1986
- INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA. Ley Orgánica de Instituto Nacional de Antropología e Historia. Ed. INAH. México, D.F. 1995
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA. Síntesis Geográfica: Nomenclatura y Anexo. Cartografía del Estado de Veracruz. Aguascalientes, Ags., México. 1988.
- Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Xalapa, Veracruz Ignacio de la Llave. Clave geo estadística 30087. Aguascalientes, Ags. México. 2009.
- JUÁREZ, Abel "Las ferias de Xalapa 1720-1778". en, Las Ferias de Xalapa. Ed. Instituto Veracruzana de Cultura. Xalapa, Ver., México. 1995.
- MARTINEZ ULTRERA, Lucina y José Alfredo Hernández Zubiri. Macuiltepetl: Un Asentamiento Prehispánico en Xalapa (300 a. C al 300 d. C.). Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. México. 1997.
- MEDELLÍN ZENIL, Alfonso. Cerámicas del Totonacapan: Exploraciones Arqueológicas en el Centro de Veracruz. Ed. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. México. 1960.
- "Jalapa Prehispánica" en XIII Mesa Redonda de la SMA. Ed. Sociedad Mexicana de Antropología. Arqueología 1. Xalapa, Ver. México. 1975
- MELGAREJO VIVANCO, El Códice Vindobonensis. Ed. Instituto de Antropología de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., México. 1980.
- Los Totonaca y su Cultura. Ed. Universidad Veracruzana. Xalapa. Ver. México. 1985.
- MUÑOZ CAMARGO, Diego. Historia de Tlaxcala. Publicaciones y Notas de Alfredo Chavero, Ed. Edmundo Aviña Levi. México, D.F., 1966.
- PASQUEL, Leonardo. Cronología Ilustrada de Xalapa: 1811-1911. Editorial Citlaltepetl, Xalapa, Ver. México. 1978.
- RAMIREZ JARA, Juan José. Anteproyecto de Declaratoria y Reglamento del Centro Histórico de la Ciudad de Xalapa. En archivo técnico del Centro INAH Veracruz y Municipio de Xalapa. Xalapa, Ver. México. 1988.
- RIVERA CAMBAS, Manuel. Historia Antigua y Moderna De Jalapa y De Las Revoluciones Del Estado de Veracruz. Imprenta De I. Cumplido. en Hemeroteca Nacional México. México, D.F. 1869.
- RODRIGUEZ y SAINZ, Gustavo A. Historia Sumaria de la Ciudad de Xalapa-Enríquez. Editorial Presente. Xalapa, Ver. México, 1970.

Análisis de la viabilidad de incluir una asignatura paraescolar de educación ambiental en la Escuela de Bachilleres Diurna

Antonio María de Rivera

Mercedes Martínez Minaya MC¹, MC. Bertha Ma. Rocío Hernández Suárez²,
MC. Leticia Garibay Pardo³ y Dr. Rafael Gómez Rodríguez⁴

Resumen— La educación ambiental es parte de algunos planes de estudios, en otros, no es explícita su inclusión como en el caso del bachillerato, implicando que en una etapa de la vida tan significativa como es la adolescencia, en la cual se conforman los valores, no se tenga un tiempo definido para tratar temas relacionados con el cuidado del ambiente. En el bachillerato general existen actividades paraescolares, las cuales son asignaturas paralelas y complementarias que promueven una formación integral del bachiller. Se analizó la situación de la participación de la educación ambiental en el bachillerato general; se evaluaron las actitudes ambientales de una muestra de alumnos; se aplicaron actividades de educación ambiental y se evaluaron. Los resultados preliminares arrojan escasas actitudes proambiental en los alumnos. Los talleres resultaron de interés para ellos, siendo una opción a implementarse como parte de las actividades a realizarse en una paraescolar de educación ambiental.

Palabras clave— Actividad paraescolar, bachillerato, actitudes, educación ambiental.

Introducción

El bachillerato es la última plataforma educativa en la que es posible acercarse a los estudiantes con contenidos ambientales en los primeros semestres debido a que no todos los jóvenes continúan con sus estudios (Poy, 2013) y para los que prosiguen dependerá del área que elijan, si tendrán o no, algún acercamiento a temas ambientales.

Es por ello que debe solventarse esa carencia por medio de acciones de educación ambiental en los bachilleratos generales; una opción es establecer actividades paraescolares. Con la implementación de una asignatura paraescolar, más que proporcionar información se puede sensibilizar a los jóvenes sobre la resolución de problemas ambientales, pretendiendo transformar su percepción del entorno así como favorecer la creación de una conciencia ambiental en ellos, motivándolos a conservar el medio ambiente a través de clases prácticas.

Por lo anterior, el presente trabajo pretende sentar las bases para que en un futuro cercano pueda implementarse una asignatura paraescolar de educación ambiental en los Bachilleratos Generales del Estado de Veracruz, considerando el estudio de caso en el Bachillerato Lic. Antonio María de Rivera Diurno de la ciudad de Xalapa, Veracruz.

Antecedentes

Actualmente, existe una diversidad de trabajos de investigación sobre la implementación de educación ambiental tanto formal como no formal. En la Universidad Veracruzana se han realizado diversos trabajos de tesis, con temáticas de propuestas de implementación de programas en educación ambiental en los diferentes niveles educativos, algunos con temas específicos como el manejo de residuos o manejo de áreas naturales protegidas, entre otros. Citando algunos trabajos, Triano (2005) analizó el proceso de incorporación e integración de la educación ambiental en el diseño curricular de la educación primaria a través de un estudio de caso en la escuela primaria general Emiliano Zapata. Por su parte, Benavides (2007) diseñó un propuesta de un programa educativo en materia ambiental para el nivel medio superior en el estado de Veracruz; posteriormente, Elizondo (2009) teniendo como base el trabajo anterior, propuso un programa pero a nivel preescolar.

Asimismo se han desarrollado investigaciones sobre las actitudes ambientales en poblaciones de estudio diversas. Entre algunos trabajos realizados con estudiantes mexicanos de están los realizados por: Isaac-Márquez *et al.* (2011) analizaron la cultura ambiental en estudiantes de bachillerato de nivel medio superior en Campeche; Espejel y Flores (2012) evaluaron el conocimiento y percepción ambiental en jóvenes urbanos de nivel medio superior en Puebla y Tlaxcala, participando 327 estudiantes distribuidos en tres CBTis y un CETis.

¹ Mercedes Martínez Minaya MC es estudiante de la Especialidad en Diagnóstico y Gestión Ambiental en la Universidad Veracruzana Campus Xalapa en Veracruz, México mercedesmtzminaya@gmail.com (autor corresponsal)

² La MC. Bertha Ma. Rocío Hernández Suárez es Coordinadora de Posgrados de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana Campus Xalapa en Veracruz, México berthernandez@uv.mx

³ La MC. Leticia Garibay Pardo es Académico de tiempo completo de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana Campus Xalapa en Veracruz, México lgaribay@uv.mx

⁴ El Dr. Rafael Gómez Rodríguez es Director de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana Campus Xalapa en Veracruz, México rafgomez@uv.mx

Marco Teórico

La educación ambiental es una disciplina de reciente aparición y con un perfil en constante evolución y desarrollo. Por esta razón, a pesar de que el esquema general está bien definido, resulta difícil al día de hoy, resumir en una definición lo que mundialmente se entiende por educación ambiental, puesto que su significado difiere de un lugar a otro (García y Nando, 2000). En la década de los 70's tuvieron lugar eventos de carácter oficial, en los que comienza a promoverse la educación ambiental, tales como: la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, Suecia, 1972) y la primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental (Tbilisi, República de Georgia, 1977). La formalización de la educación ambiental en México se comenzó a desarrollar paralelamente al plano internacional entrada también la década de los 70 (Gaudiano, 2003); asimismo en el estado de Veracruz, el Gobierno empezó a mostrar interés por el tema ambiental en la misma década, siendo uno de los primeros Estados del país que incorporó en sus políticas públicas la institucionalización de la Educación Ambiental.

Respecto al marco jurídico, en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917), pese a que no existe propiamente una cuestión ambiental, en el Artículo Cuarto se expresa el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, con lo cual desde la Constitución se interpreta un marco jurídico en el que descansa la educación en materia ambiental de nuestro país. La Ley General de Educación (1993), en el Artículo 48, establece la posibilidad de que las autoridades educativas locales propongan contenidos regionales de diversa índole (sin exentar los contenidos nacionales), como los relacionados con el conocimiento de ecosistemas, que permitan a los educandos adquirir un mejor conocimiento. Por su parte, la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988), en el Artículo 39, establece la incorporación de contenidos ecológicos en los planes de estudio en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico.

Para desarrollar educación ambiental, se pueden encontrar en la literatura diversas estrategias metodológicas, así García y Nando (2000), señalan que esta debe ser motivadora, activa, interdisciplinaria, cooperadora. Mientras que Rosendo *et al.*, (2010) indican que la metodología debe ser activa, participativa e investigativa en la que los alumnos se planteen problemas, sepan observar lo que les rodea, capaz de recoger, ordenar, clasificar y analizar datos de distintas fuentes y pueda dar alternativas para la solución de situaciones cotidianas relacionadas con su entorno.

El bachillerato es la base para la educación superior o para incorporarse al medio laboral. El mapa curricular común para los diferentes subsistemas, agrupa a las asignaturas de acuerdo a tres componentes formación básica, profesional y propedéutica. Los bachilleratos generales además añaden al mapa curricular actividades paraescolares, las cuales son actividades paralelas y complementarias a las asignaturas de los tres componentes, pueden llegar a ser totalmente prácticas y atienden aspectos intelectuales, socio-afectivos, deportivos y artísticos que promueven una formación integral del bachiller.

Respecto a las actitudes ambientales, comprenden aquéllos sentimientos, pensamientos y conductas a favor o en contra de alguna característica o problema, relacionado con el medio ambiente (Holahan, 2007). La actitud por sí misma no es observable sino que es una variable derivada de ciertas respuestas que reflejan en conjunto una evaluación favorable o desfavorable hacia el objeto de actitud (Morales, 1994). Las respuestas medibles de la actitud se llaman componentes y son tres: cognitivo, afectivo y conductual (Vendar y Levie, 1993).

Marco contextual

El estudio de caso se realizó la Escuela de Bachilleros Diurna Antonio María de Rivera, ubicado en el Circuito Universitario Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, zona universitaria en la ciudad de Xalapa, Veracruz. La población participante en el estudio fue conformada por tres grupos, uno por cada semestre (Segundo, Cuarto y Sexto) del periodo escolar en curso (Febrero - Junio 2015). El muestreo estadístico utilizado fue por conveniencia, ya que al no tener acceso a toda la población estudiantil se consideró como muestra a todos los estudiantes de los respectivos grupos.

Descripción del Método

Para analizar la viabilidad de incluir una asignatura paraescolar de educación ambiental en el bachillerato general, a través del estudio de caso en la Escuela de Bachilleros Diurna Antonio María de Rivera Diurna, se siguió la siguiente metodología.

Revisión de los contenidos de los programas de estudio

Se revisó el mapa curricular y programas de estudio de la Dirección General de Bachillerato (DGB) de la Secretaría de Educación de Veracruz (SEV), puesto que la Escuela de Bachilleros Antonio María de Rivera pertenece a este subsistema. Se seleccionaron las asignaturas del componente de formación básica que pudieran relacionarse con la educación ambiental.

Recopilación de información a través de los actores involucrados en el caso de estudio

Se recopiló información a través de entrevistas realizadas a los actores involucrados en el caso de estudio, estos fueron: Coordinador del programa de educación ambiental de la escuela preparatoria del estudio de caso, vínculo entre la escuela y esta investigación; jefa del departamento de Educación Ambiental de la delegación estatal de SEMARNAT; jefe de la unidad de educación y capacitación ambiental de la SEDEMA; así como personal adscrito a la subdirección técnica de la DGB.

Instrumento de diagnóstico de las actitudes ambientales

Para identificar las actitudes ambientales en los estudiantes participantes en este proyecto, se elaboró un instrumento (instrumento-i), en el que se evaluó la actitud en sus componentes conductual, cognitivo y afectivo (Díaz y Hernández, 2002). Se elaboró el instrumento con ítems propios, algunos adaptados del cuestionario diseñado por Espejel y Flores (2012). Las características conductuales y afectivas fueron medidas en escala de Likert, las cognitivas fueron medidas cualitativamente y en escala nominal. El instrumento se validó con el Alpha de Cronbach (excepto características cognitivas), obteniendo para las características conductuales y afectivas un valor de 0.67 y 0.70 respectivamente. En la primera parte del instrumento-i se evaluó, a través de una escala de Likert, el aspecto conductual. En esta sección las preguntas se basaron en conocer la frecuencia con la que los alumnos realizan determinadas actividades en pro del cuidado del ambiente. Las opciones de respuesta, fueron cinco: siempre, casi siempre, algunas veces, pocas veces y nunca. En la segunda parte se evaluaron los conocimientos generales que poseen los alumnos referentes al uso de los recursos naturales y la problemática ambiental, con respuestas concretas de acuerdo a cada pregunta realizada. En la tercera parte, se evaluó el componente afectivo, los alumnos reflejaron su indiferencia o su interés por la situación que se les planteaba, a través de tres respuestas: muy indiferente, indiferente y nada indiferente.

Actividades de educación ambiental

La primera actividad que se realizó para acercar a la población de alumnos participantes a la educación ambiental, fue talleres, impartidos por personal de la Unidad de Capacitación para el Desarrollo Rural-2 (UNCADER-2) y la Unidad de Educación y Capacitación Ambiental de la SEDEMA. Los temas de los talleres fueron: Manejo de residuos, elaboración de compostas, cuidado de áreas verdes y cuidado del agua. Como segunda actividad después del periodo de talleres, los alumnos realizaron lecturas, revisaron páginas web y videos sobre los temas de los talleres, realizaron un reporte y finalmente por equipos expusieron lo aprendido, las aplicaciones prácticas y su punto de vista sobre los temas.

Instrumento de evaluación del impacto de los talleres

Para evaluar el impacto que tuvieron los talleres impartidos a los alumnos se recurrió a la elaboración del que consistió en preguntas abiertas, para que los estudiantes respondieran desde su punto de vista personal. Tres de ellas referentes a la apreciación y el impacto en su actitud (aspecto afectivo y conductual) con respecto a los talleres en los que participaron y una referente al aspecto cognitivo.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa Excel (Microsoft Office, 2013) y el software AntCont 3.4.3. (Anthony, L. 2015). Para el instrumento-i se realizaron tablas de contingencias y gráficos porcentuales para poder observar la distribución de la información. Para el análisis del instrumento-ii, se hizo tabla de frecuencias con los términos más usuales, así como una representación gráfica de nubes de palabras (Yanchang, 2012), donde el tamaño de cada término representa la frecuencia alta o baja, los cuales sirvieron como palabras claves que representarían las respuestas que los estudiantes hicieron a las preguntas de interés perteneciente.

Resultados y Discusión

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la estrategia para sustentar la viabilidad de incluir una asignatura paraescolar de educación ambiental en el bachillerato general, que responden los objetivos planteados.

Situación de la educación ambiental en el bachillerato general en el estado de Veracruz, considerando como referente el estudio de caso.

Al revisar los programas de estudio y los libros de texto proporcionados de las asignaturas del componente de formación básica, se encontró siete asignaturas, de las 31 que conforman el componente básico, que tienen contenidos cercanos y relacionados con la educación ambiental (Cuadro 1).

La asignatura del componente básico que contiene mayor cantidad de temas referentes a la educación ambiental es "Ecología y medio ambiente", los contenidos de todos sus bloques de estudio están totalmente relacionados, aunque el enfoque dependerá del docente. La asignatura de "Ética y valores II", tiene un bloque de estudio, dedicado a la educación ambiental y dentro de los desempeños los estudiantes tienen que llegar a proponer alternativas de solución ante los problemas ambientales. Los contenidos de las otras asignaturas introducen brevemente a los temas

mencionados y dependerá de cada profesor que lo aborde, darle la profundidad y el enfoque a cada tema, no quedándose nada más en la teoría si no involucrar a los alumnos en la resolución de problemas de su comunidad, a través de la sensibilización y concientización. Lo anterior coincide con los referido por García *et al.* (2009), quienes afirmaron que no se ha logrado incorporar al mapa curricular una propuesta alternativa donde la educación ambiental aparezca más como eje, que como motivo de atención esporádica.

Asignatura del componente de formación básica	Semestre en el que se imparte	Tema relacionado
Química I	Primero	Aplicación de energía no contaminante. Impacto ambiental.
Química II	Segundo	Contaminación del aire, agua y suelo.
Ética y valores II	Segundo	Educación ambiental para el desarrollo sostenible.
Biología I	Tercero	Biodiversidad.
Biología II	Cuarto	Biodiversidad.
Geografía	Quinto	Distribución de las aguas en la superficie terrestre. Importancia de las regiones y recursos naturales.
Ecología y medio ambiente	Sexto	Bases de ecología y su contexto. Dinámica de los ecosistemas que integran la biosfera. Impacto ambiental y desarrollo sustentable.

Cuadro 1. Asignaturas del componente de formación básica relacionadas con la Educación Ambiental.

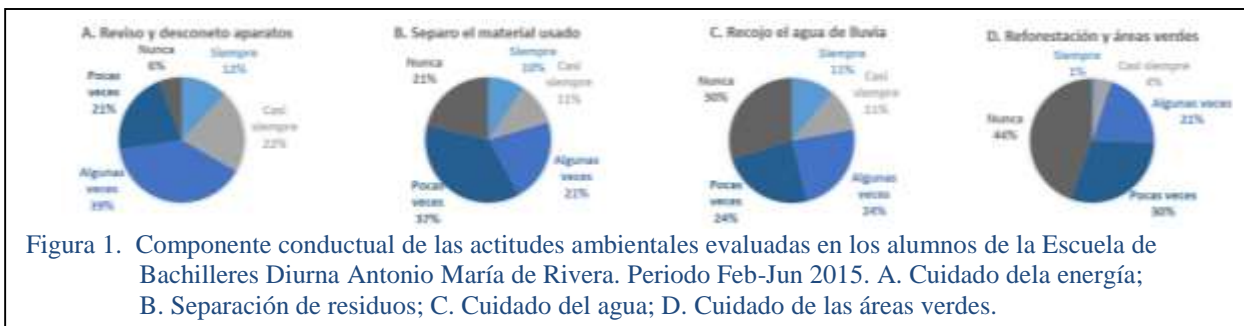
Respecto a la información recopilada en las entrevistas se infiere que las actividades realizadas en materia ambiental en la Escuela de Bachilleres Diurna Antonio María de Rivera, hasta ahora ha sido iniciativa de los docentes responsables del laboratorio de ciencias. En septiembre del 2014, comenzaron a elaborar un proyecto institucional de educación ambiental. Uno de los objetivos del proyecto es mejorar el entorno escolar. Como actividad vinculada a la SEV y DGB, realizaron un prontuario para reportar las actividades que la escuela realiza en relación al cuidado del ambiente y su responsabilidad social. Por otro lado, no existen hasta el momento acuerdos entre la DGB y las instituciones gubernamentales SEMARNAT o SEDEMA. Las alianzas institucionales de colaboración existentes son con el nivel básico, es decir, preescolar, primaria y secundaria, con los cuales existe un fuerte vínculo, ya que hay participación continua, a través de implementación de programas y su ejecución. Cabe mencionar, que las instituciones gubernamentales antes mencionadas, a través de sus departamentos de educación ambiental, brindan cursos, talleres y conferencias en materia ambiental, a cualquier institución que lo solicite.

Referente a la DGB, esta cuenta con un catálogo de actividades paraescolares vigente. En marzo del 2014 realizaron una reestructuración, antes de esa fecha existía una paraescolar de "Educación ambiental", la cual podía implementarse si la escuela lo gestionaba. Sin embargo a partir de la reestructuración fue eliminada. Actualmente la DGB como estrategia de educación ambiental, cuenta con el PROEA: "Programa de Educación Ambiental", creado en el 2002. Fue hasta el 2012 con la organización y realización de la "Primera Olimpiada Ambiental", que tuvo una actividad más apreciable. Al ser un programa extracurricular, dependerá de las directivas y docentes llevarlo a cabo en sus instituciones educativas.

Actitudes ambientales en los estudiantes del bachillerato

Los instrumentos (i y ii) se aplicaron a 117 estudiantes (36 de segundo, 37 de cuarto y 44 de sexto semestre). En cuanto a sus características, se distribuyeron de la siguiente forma: las edades de los estudiantes fluctuaron entre 15 y 19 años, mientras que el 55% de los participantes fueron mujeres. Los resultados de la valoración de los alumnos en relación a la conducta del cuidado y protección del ambiente, muestra que los jóvenes no tienen hábitos marcados, como se muestra en la Figura 1. La tendencia de las respuestas estuvo entre "algunas veces", "pocas veces" y "nunca". Con respecto al cuidado de la energía, se puede observar (Figura 1A), que los jóvenes pueden no tener la idea de lo que significa el que los aparatos sigan consumiendo energía eléctrica aun cuando están conectados sin usarse. En separación de la basura (Figura 1B), la disposición de los estudiantes es a "pocas veces" realizar la separación el material usado.

Mientras que para el cuidado del agua (Figura 1C) y áreas verdes (Figura 1D) la tendencia es a "nunca" recoger el agua de lluvia o de la lavadora para reutilizarla en otras actividades o participar en campañas de reforestación y/o limpieza de áreas verdes, respectivamente. Estos son puntos clave que fueron considerados para los temas de los talleres que se impartieron, como parte de la prueba piloto de las clases muestra de la actividad paraescolar.



Para el componente cognitivo, los resultados se muestran en el Cuadro 2. Dentro de las respuestas destaca el hecho que los estudiantes consideran que el recurso que puede agotarse en un futuro cercano es el agua y al mismo tiempo lo consideran como el recurso más importante para el desarrollo de la vida. Sin embargo relacionándolo con los resultados del componente conductual, los jóvenes aún no relacionan este hecho, con el que deben de cuidar el agua, modificando sus hábitos.

Ítem evaluado	Porcentaje (%)				
	Suelo	Flora	Agua	Aire	Fauna
Recurso importante para el desarrollo de la vida	3	5	59	27	6
Recurso que puede agotarse en un futuro cercano	4	11	73	5	7

Cuadro 2. Componente cognitivo de las actitudes ambientales evaluadas en los alumnos de la Escuela de Bachilleres Diurna Antonio María de Rivera. Periodo Feb-Jun 2015.

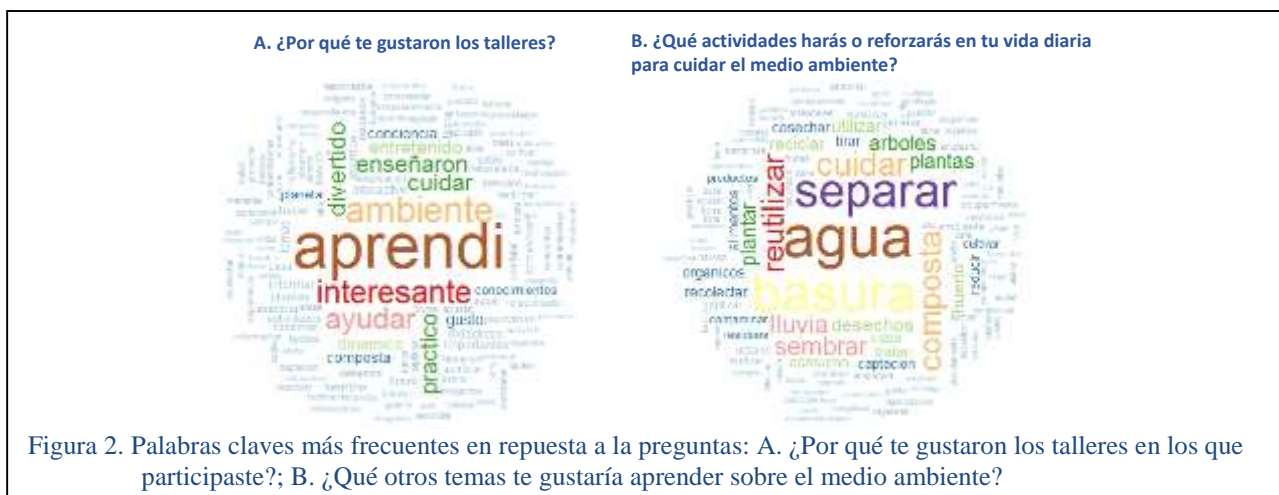
En relación al componente afectivo, los estudiantes se inclinaron por la respuesta “Nada indiferente”, con porcentajes entre el 50 y 60, haciendo referencia al interés o la preocupación que pueden llegar a sentir al presentárseles situaciones de la vida cotidiana y escolar. Los resultados concuerdan con lo descrito por Baños-Dorantes *et al.* (2013), que indican que un alto nivel de conocimiento ambiental, no va acompañado de forma paralela de comportamientos pro ambientales activos.

Acciones de educación ambiental

Los temas abordados en los talleres fueron cuatro, como se dijo anteriormente, considerando los resultados del instrumento-i, con la finalidad de reforzar ciertas actitudes ambientales. En el taller de “Manejo de residuos” los alumnos aprendieron a diferenciar los residuos orgánicos de los inorgánicos, como separarlos y opciones de reutilización. La “Elaboración de compostas”, consistió en utilizar los desechos orgánicos que se obtienen de los alimentos, papel y periódico, entre otros. El taller de “Cuidado de áreas verdes”, a los alumnos se les enseñó la importancia de las mismas, como sembrar y cultivar, principalmente y en el taller de “Cuidado del agua”, se dio énfasis al tema a través de la captación de lluvia. Esta estrategia de talleres prácticos se utilizó con la finalidad de que los alumnos tuvieran un aprendizaje a través de situaciones reales, coincidiendo con Rosendo *et al.* (2010), que afirman que “se aprende haciendo”, puesto que los objetos y procesos naturales son descubiertos y explorados a través de la observación y manipulación directa de los mismos.

Evaluación de las acciones de educación ambiental aplicadas en el estudio de caso.

Los resultados del análisis realizado al instrumento-ii, mostraron que al 100% de los estudiantes les agradaron los talleres. La Figura 2A contiene las 10 palabras claves que los estudiantes mencionaron más en respuesta a la pregunta: ¿Por qué?, al decir sí a la pregunta: ¿Te gustaron los talleres en los que participaste? En la figura 2B se observan las palabras claves que mencionaron los alumnos en la respuesta a la pregunta: Con lo que aprendiste en este proyecto de Educación Ambiental ¿Qué actividades harás o reforzarás en tu vida diaria para cuidar el medio ambiente? Por las respuestas se puede decir los estudiantes tiene interés en cuidar el agua, separar y reutilizar residuos de la basura, elaborar compostas, reutilizar agua de lluvia, sembrar árboles y plantas. El análisis arroja respuestas favorables, logrando inferirse que la estrategia utilizada, de implementar talleres fue adecuada. Comparando con González *et al.* (2010), los cuales tuvieron resultados favorables al implementar huertos escolares en preparatorias de Tabasco, se demuestra que las clases prácticas son un recurso pedagógico viable para desarrollar en los jóvenes actitudes y valores proambientales.



Comentarios Finales

Conclusiones

Se constató que la profundidad de los temas de las asignaturas del actual mapa curricular de bachillerato general, así como el enfoque será cuestión del docente que lo aborde. Hace falta reforzar el vínculo entre las autoridades ambientales, como SEMARNAT y SEDEMA, o instituciones como el UNCADER-2, con la finalidad de utilizar todos los recursos que ellos ofrecen en materia de educación ambiental y proporcionárselos a los alumnos de bachillerato. Los resultados del diagnóstico en los alumnos evaluados, evidenció que las actitudes ambientales en los alumnos son escasas, por tanto es de vital importancia que éstas sean fomentadas. La forma de acercar al alumno al cuidado del ambiente a través de clases prácticas, es viable, por lo que los talleres podrán tomarse como ejemplo de los temas y la forma en la que pueden abordarse en una paraescolar. Es indudable que a nivel Bachillerato, debe de incluirse en el mapa curricular la Educación Ambiental, puesto que no se tiene contemplada como parte de la formación académica del alumno, sino como actividad aislada, sin seguimiento y estas actividades dependen de si algún profesor está dispuesto a cimentar en sus alumnos, actitudes ambientales. Con la información recabada, los talleres y los análisis realizados, puede concluirse de manera preliminar que la inclusión de una paraescolar en el bachillerato general, es viable, además de necesaria.

Recomendaciones

Se requiere hacer una mayor investigación que sirva para que las autoridades tengan más información que respalde la inclusión en un futuro, y de ser posible, de manera permanente la educación ambiental como paraescolar, esto como un primer paso para acercarla a la educación formal y que no se quede solamente en actividades extracurriculares, que no siempre tienen impacto en los alumnos o son llevadas de manera aislada. Se recomienda que se realice investigación en otros bachilleratos, no solo de la localidad de Xalapa, si no del estado, además de poder incluir a los bachilleratos particulares.

Referencias

- Anthony, L. "AntConc (Version 3.4.3) Computer Software," *Waseda University*. Tokyo, Japan. 2015. Dirección de internet: <http://www.laurenceanthony.net/>
- Baños-Dorantes M.I., N. González-Cortés y J.L. Álvarez-Arellano. "Cambio de actitud proambiental en estudiantes de bachillerato, en México", *Revista de didáctica ambiental*, Año 9, No.12, Marzo 2013.
- Espejel R.A. y A. Flores Hernández. "Educación ambiental fundamentos para la acción," *Fondos Mixtos*. Universidad Autónoma de Tlaxcala y Universidad de Camagüey, Cuba. México. 2012, 45-77.
- García G. J. y Nando Rosales J. "Estrategias didácticas en educación ambiental," *Ediciones Aljibe*, España, 2000, 17-134.
- Holahan, C. (2007). *Psicología Ambiental: Un enfoque general*. Editorial Limusa. México, 85-92.
- Rosendo R.D. "La conservación del entorno," *Wanceuleun editorial*, 2010, 21-52.
- Yanchang, Z. "R and Data Mining: Examples and Case Studies," *Elsevier*, Australia, 2012. 35-42.

Análisis comparativo entre los navegadores Internet Explorer, Google Chrome y Mozilla Firefox

L.I.A. María de los Ángeles Méndez Aguilar¹-agui@hotmail.com
Bisman Abimael Pérez Lemus² bisma_p_e@hotmail.com
Karina Isabel Hernández Patishtan³ Kari_394@hotmail.com
Yesenia Escandón Vázquez⁴ bonyta-baby@hotmail.com

Resumen—En la presente investigación damos a conocer el análisis comparativo, realizado entre los navegadores Internet Explorer, Google Chrome se presenta un marco de referencia, el cual está integrado por un marco teórico, en este se menciona las características que contiene cada uno de los navegadores, a analizar algunas características son: rendimiento, diseño, extensiones y complementos, características de seguridad y características de privacidad.

El objetivo es determinar, que navegador es más conveniente para los estudiantes. Se tiene como hipótesis que el mejor navegador es Google Chrome por su contenido, en cuanto a herramientas (diseño, rendimiento, extensiones, complementos, características, seguridad y privacidad) convirtiéndolo así en un navegador interactivo y dinámico. Al realizar el análisis de las encuestas y la consulta de un artículo de internet sobre las ventajas y desventajas de los navegadores cuyo autor es Norfi Carrodegua (2015) y la consulta de la revista e-Digitalix (2013), se concluyó que el navegador menos utilizado es Internet Explorer y cumpliendo con la hipótesis Google Chrome es catalogado como el navegador más viable de usar.

Introducción

El proyecto denominado “Análisis comparativo entre los navegadores Internet Explorer, Google Chrome y Mozilla Firefox”, tiene por objetivo Determinar que navegador es mejor desde sus características y cuál es el más utilizado en la comunidad del instituto tecnológico de la ciudad de Comitán Chiapas, para dar a conocer las características y fomentar la buena elección de un navegador, mediante una investigación documental y análisis de las características y la aplicación de encuestas, a partir de 2014.

Nuestra hipótesis es comprobar que el mejor navegador Google Chrome contiene una gama de características y herramientas lo cual lo convierte en un navegador más interactivo y dinámico, al realizar con precisión la encuesta, el análisis y observar detallada los resultados se llega a la conclusión que el mayor porcentaje de los encuestados utilizan este navegador, por consiguiente es considerado el mejor en la Comunidad Tecnológica.

También se encuentra cada una de las gráficas de dichos resultados donde se observa con certeza el porcentaje de las características que la Comunidad Tecnológica le asignado cada una de ellas, y podrá visualizar que Google Chrome ha obtenido el porcentaje más colosal, para ser considerado el mejor navegador en la Comunidad Tecnológica en el año 2014 y a Internet Explorer como el peor navegador.

Se menciona algunas recomendaciones a partir de los resultados obtenidos, las cuales están orientadas a la Comunidad Tecnológica, con el fin de que se haga una elección acertada, y que se comprenda las características que tiene cada navegador.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Una de las dificultades importantes es que la información es mucha y tiende a cambiar de manera muy rápida y por ende se tiene que actualizar constantemente.

Métodos de Recolección de Datos

Encuestas, Artículo de internet y la consulta de una revista digital.

Importancia:

¹ L.I. A. María de los Ángeles Méndez Aguilar es Profesora del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas.men-agui@hotmail.com (autor corresponsal)

²Bisman Abimael Pérez Lemus es Alumno del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas. bisma_p_e@hotmail.com

³Karina Isabel Hernández Patishtan es Alumna del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas. kari_1394@hotmail.com

⁴Yesenia EscandónVázquezes Alumna del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas. bonyta-baby1@hotmail.com

Es de gran importancia realizar esta investigación ya que muchas de las personas que hacemos uso de la web necesitamos la opinión de los expertos, para poder elegir el navegador que más nos conviene. Además es importante para nosotros saber que navegador es el más utilizado por compañeros alumnos del Instituto Tecnológico de Comitán.

Análisis

Para la presente investigación “Análisis comparativo entre los navegadores Internet Explorer, Google Chrome y Mozilla Firefox” se tomarán en cuenta las siguientes características para determinar cuál es el mejor navegador:

- ❖ Rendimiento
- ❖ Diseño
- ❖ Extensiones y Complementos
- ❖ Características de Seguridad
- ❖ Características de Privacidad

Se consultó en la revista e-Digitalix el siguiente artículo ¿Cuál es el Mejor Navegador?, cuyo autor es Nick Mediati (2013) considerada para hacer la comparación, las características de seguridad y privacidad que a continuación se explican (Mediante e-digitalix 2013):

Con respecto a **Internet Explorer** se identificaron las siguientes características:

SEGURIDAD:

- ❖ Mejoras en la seguridad y la navegación de los usuarios.

PRIVACIDAD:

- ❖ Navegación privada
- ❖ En la navegación privada no podemos almacenar cierta información como cookies, historia, etc.

Por consiguiente del navegador **Google Chrome** se evaluaron las siguientes características:

SEGURIDAD:

- ❖ Función Cajón de Arena.

PRIVACIDAD:

- ❖ Navegador incógnito

Para finalizar el navegador se detectaron las siguientes características:

SEGURIDAD:

- ❖ El navegador bloquea los sitios de phishing y otros sitios malicioso y permite activar la función de “No seguir” para bloquear los cookies de terceros.
- ❖ Muestra mediante una insignia si algún sitio bancario es seguro, cuestionable o inseguro.
- ❖ Información del sitio web de manera instantánea.

PRIVACIDAD:

- ❖ Mozilla cubre todas las herramientas de privacidad básicas.

Por otro lado se consultó un artículo llamado navegadores de internet, ventajas y desventajas, cuyo autor es Norfi Carrodegua (2015), para hacer la comparación de las características de rendimiento, diseño, complementos y extensiones que a continuación se explican (Norfi Carrodegua, 2015):

Con respecto a **Internet Explorer** se identificaron las siguientes características:

RENDIMIENTO:

- ❖ Más rapidez en el funcionamiento y en la carga de los sitios web.

DISEÑO:

- ❖ Permite anclar los sitios web favoritos a la pantalla de inicio.
- ❖ El uso de la webSlice (icono de color verde en la barra de comandos del navegador).
- ❖ En Windows 8, utiliza estilo metro.

COMPLEMENTOS Y EXTENSIONES:

- ❖ Compatibilidad para pantallas táctiles, tanto de una pc, teléfono celular o tableta.
- ❖ Más compatibilidad con estándares web.
- ❖ Soporte para los applets de java.

Por consiguiente del navegador **Google Chrome** se evaluaron las siguientes características:

RENDIMIENTO

- ❖ Velocidad super-rápida del navegador.
- ❖ Más favoritismo al buscar en la web.
- ❖ Permite ver estadísticas de la memoria consumida.

DISEÑO:

- ❖ Su interfaz es agradable y solo tiene lo esencial por lo cual hay un gran espacio de pantalla.
- ❖ BookMarks involuntarios.
- ❖ Interacción de la barra de estado con el mouse.

EXTENSIONES y COMPLEMENTOS:

- ❖ Chrome cuenta con una Web Store para la descarga de extensiones y complementos que mejoran su navegación.

Para finalizar el navegador **Mozilla Firefox** se detectaron las siguientes características:

RENDIMIENTO:

- ❖ Soporte para bajar fuentes
- ❖ Búsquedas más rápidas
- ❖ Posibilidad de restaurar la sesión anterior.
- ❖ Mientras más aplicaciones le instales, más lento será, y puede causar algunos problemas.
- ❖ Posee el record Guinness al software más descargados en 24 horas.

DISEÑO:

- ❖ Permite crear y utilizar varios perfiles.
- ❖ Word - wrap: con esto se consigue mejorar el ajuste de los párrafos, para evitar el corte de las palabras al final de la línea
- ❖ Repetitivo error de "Página No Encontrada".

EXTENSIONES y COMPLEMENTOS:

- ❖ Cuenta con un catálogo que permite la descarga de complementos y extensiones desde el servidor.
- ❖ Infinita fuente de extensiones.

Comentarios Finales

Resumen de resultados



Figura1. Grafica evaluación de Navegadores.

En la gráfica podemos observar que el navegador Google Chrome tiene el porcentaje más alto que se encuentra denotado por el color verde, al momento de evaluarlo como excelente mientras que Mozilla tiene el 35% y a Internet Explorer con tal solo un 5%, por consiguiente vamos a notar que cuando se evalúa al navegador como malo marcado con el color azul, Internet Explorer tiene el porcentaje más alto con un 5% mientras que los otros dos navegadores tienen 0%.

Conclusiones

El resultado que se obtuvo nos indica que el mejor navegador para la Comunidad Tecnológica de Comitán es Google Chrome ya que cuenta con una serie de características así como herramientas muy eficaces y eficientes, por eso se concluye que los alumnos utilizan este navegador porque están muy bien informados o porque sus carreras les exige conocer o utilizar dicho navegador, aunque existe una diversidad de encuestados que utilizan otro navegador como Opera, Amaya del W3C y Safari de los cuales no están bien informados sobre sus características, por ello es necesario dar a conocer los resultados obtenidos para así elevar los conocimientos.

De acuerdo al marco teórico y nuestra hipótesis se obtenido un excelente resultado ya que estos concuerdan así como los resultados obtenidos en este análisis.

La comunidad tecnológica definió a Google Chrome como el mejor navegador conforme a las siguientes características:

DISEÑO:

Su interfaz es agradable y solo tiene lo esencial por lo cual hay un gran espacio de pantalla lo que para muchas personas es importante tomar en cuenta al momento de elegir que navegador usar. Obteniendo el porcentaje más alto entre Mozilla e Internet Explorer.

SEGURIDAD:

Definieron a Google Chrome como muy bueno en cuanto a la seguridad te permite controlar la información que compartes en línea, manteniendo tu información personal en privado ya que contiene una función llamada con de arena que ayuda a los usuarios a no tener problemas en cuanto a inseguridad al momento de navegar obteniendo un alto porcentaje entre la evaluación de los demás navegadores.

RENDIMIENTO:

En rendimiento obtuvo una evaluación de Excelente debatiéndose entre Mozilla Firefox obteniendo el 40% de preferencia ya que Google Chrome Consume menos recursos de la computadora y cuenta con un Administrador de Procesos

Mientras que Internet Explorer fue definido como el peor navegador ya que no cuenta con las expectativas de los encuestados, dado que tuvo una puntuación muy baja a comparación de los navegadores Google Chrome y Mozilla Firefox

La interfaz es muy simple aunque han hecho algunas mejoras para Windows 8 como La nueva interfaz del tipo *Australis* le brinda una apariencia más suave y agradable a la vista, con esquinas redondeadas y colores sobrios.

Cumpliendo así con el objetivo:

Determinar que navegador es mejor desde sus características y cuál es el más utilizado en la comunidad del instituto tecnológico de la ciudad de Comitán.

Recomendaciones

Conforma a los Resultados obtenidos El explorador a recomendar es Google Chrome.



Figura2. Gráfica de características de Navegadores

Aquí se presentan los resultados sobre qué características considera la comunidad del Tecnológico de Comitán más importante al momento de elegir un navegador es el rendimiento, seguridad y privacidad, y con un 45% el diseño ¿lo que no toman en cuenta al momento de elegir un navegador?: son las extensiones y los complementos.

Conforma a los Resultados obtenidos El explorador a recomendar es Google Chrome

- ❖ BookMarks involuntarios.
- ❖ No tiene marcadores dinámicos
- ❖ Interacción de la barra de estado con el mouse.
- ❖ Su interfaz es agradable y solo tiene lo esencial por lo cual hay un gran espacio de pantalla.

En rendimiento:

- ❖ Fácil para iniciarse desde tu escritorio en unos pocos segundos cuando haces doble clic en el ícono de Chrome.
- ❖ Rápido para cargar páginas web, funciona con la tecnología del motor de renderización de código abierto de WebKit y carga páginas web en un abrir y cerrar de ojos
- ❖ Rápido para buscar y navegar, puedes escribir búsquedas y direcciones web en la barra de direcciones y búsqueda combinada de Chrome, conocida como Cuadro multifunción. El cuadro multifunción proporciona sugerencias para las búsquedas y las direcciones web mientras escribes, así como una función de autocompletar para ayudarte a encontrar lo que buscas con solo presionar algunas teclas.

- ❖ Velocidad super-rápida del navegador
- ❖ Más favoritismo al buscar en la web.
- ❖ Permite ver estadísticas de la memoria consumida

Referencias

Carrodegua, Norfi (2015, abril) navegadores y exploradores web, características y comparaciones, [En línea], Disponible en: <http://NAVEGADORES/navegadores-web.html#inicio>

Mediati, Nick (2013, Febrero), ¿Cuál es el mejor navegador? e-digitalix por Pc-World, Edición Especial 2013, 59 – 64 Pág.

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué tan importante consideras las siguientes características de un navegador?
2. ¿Cómo consideras a Internet Explorer, con respecto a rendimiento, diseño, complementos y extensiones, seguridad y privacidad?
3. ¿Cómo consideras a Google Chrome, con respecto a rendimiento, diseño, complementos y extensiones, seguridad y privacidad?
4. ¿Cómo consideras a Mozilla Firefox, con respecto a rendimiento, diseño, complementos y extensiones, seguridad y privacidad?
5. ¿Cómo evaluarías de manera general los siguientes navegadores: Internet Explorer, Google Chrome y Mozilla Firefox?

Experimentos para garantizar el aprendizaje de la hidráulica básica

MIPA. Noemí Méndez de los Santos¹, Est. Raymundo del Ángel García²,
M. en V. Carlos Rodríguez Jiménez³, Magister. Olga Lucía Galvis Pinzón⁴,
M en V. Juan Solís Hernández⁵.

Resumen --- Mediante una investigación realizada en el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) identificándose una gran problemática relacionada con un alto índice de alumnos reprobados en un periodo de 8 semestres, considerando dicha necesidad relacionada al tema de la educación se implementó un prototipo innovador en 3 grupos del semestre en curso, implementando nuevos métodos didácticos en un modelo a escala real para la mejora del aprendizaje, enfocándonos en una materia en específico de la rama de la ingeniería civil (Hidráulica Básica), garantizando mediante dicho prototipo el aprendizaje de la materia, realizando experimentos por unidad del plan por competencias observándose detenidamente el temario de la materia acoplando las 5 actividades experimentales del prototipo innovador a las unidades que marca el programa escolar (hidrostática, hidrodinámica, hidráulica experimental, flujo en conductos a presión y sistemas de bombeo) las practicas (Ley de continuidad, Principio de Arquímedes, Teorema de Bernoulli, Perdidas por Fricción, Pérdidas Locales).

Introducción

La hidráulica básica es una asignatura que requiere la aplicación de nuevos elementos y la forma de transmitir el aprendizaje a los alumnos, por eso en esta investigación al innovar el método de aprendizaje utilizando un prototipo innovador (modelo hidráulico), los alumnos interactuaron con él de una manera didáctica y entretenida, permitiéndoles reforzar sus conocimientos teóricos por unidad desarrollados en el aula, en las distintas prácticas complementarias del curso de esta materia,

A través de una investigación documental realizada en el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) en un periodo de ocho semestres que comprenden del año 2008 al 2012 se encontró como resultado un alto índice de alumnos reprobados, de un total de 300 alumnos, 143 no acreditaron la materia de hidráulica básica y mediante un análisis estadístico se obtuvo que esta cantidad representa el 47.7% del total antes mencionado, encontrándose que los alumnos no comprenden por la falta de interés en su totalidad de los conceptos y aplicación de fórmulas.

Por esas razones se implementó un prototipo innovador (modelo hidráulico) involucrando a los alumnos a realizar prácticas, en las cuales se despertó el interés, trasladando los problemas y formulas a un nivel real captando de una manera entretenida su atención en problemas hidráulicos aplicados en la vida cotidiana, haciéndolos interactuar en condiciones reales a escala, de esta manera se evaluó el aprendizaje en el alumnado en los periodos Junio-Agosto, Agosto-Diciembre 2014 y Enero-Junio 2015.

Planteamiento del problema

¿Se puede mejorar la enseñanza-aprendizaje de la hidráulica básica utilizando un prototipo innovador en el cual mediante un modelo hidráulico didáctico se afirmen los temas por unidad en los estudiantes de la carrera de ingeniería civil del (ITVH)?

Objetivo(s)

Objetivo general

Elaborar experimentos que garanticen el aprendizaje de la materia hidráulica básica, implementando nuevos métodos didácticos utilizando un prototipo innovador de tipo mecánico para desarrollar habilidades e ingenio en los alumnos de la carrera ingeniería civil del ITVH basado en las unidades del plan por competencias.

Objetivos específicos

1. Evaluar las modificaciones realizados en el prototipo innovador (modelo hidráulico) después de su implementación en el semestre pasado (Agosto-Diciembre 2014), empleándolo en el semestre Enero-Junio 2015.
2. Realizar un experimento por unidad de acuerdo al plan por competencias trasladando los problemas teóricos a un nivel práctico mediante el funcionamiento del prototipo innovador (modelo hidráulico).
3. Evaluar la eficiencia en la tercera etapa de experimentación-evaluación del prototipo innovador (modelo hidráulico) recopilando datos estadísticos.
4. Llevar un seguimiento del proceso de aprendizaje de los alumnos, por medio de la práctica y uso del prototipo innovador (modelo hidráulico).

¹MIPA. Noemí Méndez de los Santos es Profesora investigadora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. (ITVH) Profesora de asignatura de la Universidad Olmeca. mimilla6566@hotmail.com; Tel. 99 32 79 30 24.

² Raymundo del Ángel García es estudiante del ITVH. ray_rag@hotmail.com; Tel. 1610961.

³ M en V. Carlos Rodríguez Jiménez es ingeniero civil con estudios de maestría en valuación y profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa y de la Universidad Olmeca en Villahermosa, Tabasco, México. cnla6566@hotmail.com Tel. 9931745039.

⁴ La Magister. Olga Lucía Galvis Pinzón es Profesora de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Barrancabermeja. olga.gavis@campusucc.edu.co; Tel. 3166242158.

⁵ M en V. Juan Solís Hernández es Profesor de tiempo completo del ITVH. jsolishdez@hotmail.com; Tel. 9933111338.

Descripción del Método

Esta investigación hasta ahora lleva tres etapas, en este artículo se presenta la continuación de la tercera etapa presentada en el Academia Journals sede Villahermosa, Tabasco.

Determinación de la necesidad

Para determinar la implementación del prototipo innovador en la asignatura de hidráulica básica se propuso utilizarlo de acuerdo a la temática desarrollada, para complementar el conocimiento visto en clase.

1er. Etapa (estudiantes del ITVH. Primer grupo de jóvenes de investigación).

1. Se logró obtener la idea para comenzar con un proyecto de investigación, partiendo de una necesidad en el área de hidráulica de la carrera Ingeniería Civil impartida en el Instituto Tecnológico de Villahermosa ya que en dicha institución la especialidad es en hidráulica.
2. Durante el diseño solo realizaron bosquejos e ideas que no pasaron a ser un prototipo real a escala.

2da. Etapa (el segundo grupo de jóvenes de investigación). En base a la idea proyectada en la 1er. Etapa se decidió retomar la investigación en el año 2013 logrando obtener un diseño que mediará en los alumnos la materia de hidráulica general una fácil comprensión del contenido temático y así trasladar dichos conocimientos a un nivel práctico.

1. Una vez identificada la carencia de este tipo de modelos, se hace una búsqueda para corroborar dicha necesidad con las actas de calificaciones expedidas en diversos periodos en la asignatura, que comprenden a los años 2008-2011.
2. Durante el diseño del prototipo se analizaron piezas, accesorios y materiales a través de un análisis del mercado, comparando entre diversas marcas de acuerdo a calidad y conveniencia, eligiendo TuboPlus, puesto que a par de tener un mayor costo, cuenta con gran variedad de elementos necesarios para lograr una fácil construcción del modelo.
3. Se logró un avance del 50 % en la etapa de construcción y dejaron inconclusa la investigación, ya que se titularon por promedio. (Méndez, Rodríguez, Pérez, De la O, Alejandro, 2014)

3ra. etapa. (el tercer grupo de jóvenes de investigación). Raymundo del Ángel García y Luis Elías Aguilar Torres.

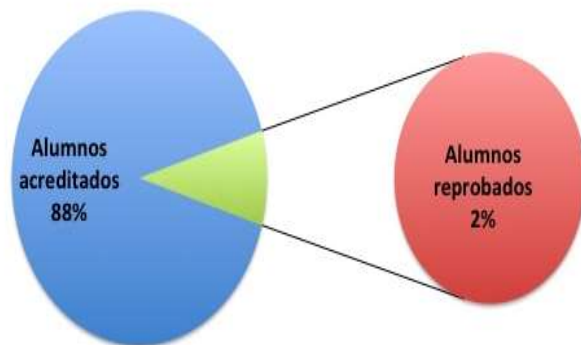
1. En el año 2014 se terminó de construir el modelo hidráulico al 100%.
2. Se logró realizar una prueba piloto para rectificar el funcionamiento del modelo y se experimentó por primera vez el uso en 2 temas de las prácticas propuestas, Principio de Arquímedes y Ecuación de Bernoulli.
3. En esta investigación se ha podido lograr el diseño, construcción y aplicación del prototipo innovador (modelo hidráulico), evaluando en su fase experimental el aprendizaje de los alumnos en dos ciclos el año pasado (Junio-Agosto y Agosto-Diciembre 2014),
4. En el ciclo escolar Junio-Agosto 2014 se manejó una muestra pobre ya que la cantidad de alumnos era menor a un grupo normal debido a que el prototipo innovador fue evaluado en el ciclo de verano, teniendo una muestra de 22 alumnos de la cual un 88% aprobaron y hubo un índice de reprobación del 2%, los resultados obtenidos de esta fase se pueden observar a continuación. Véase figura 1 y 2.
5. En el ciclo escolar Agosto-Diciembre 2014 aprovechando la oportunidad que por demanda de dicha materia se implementaron 3 profesores en horarios distintos beneficiando a la investigación ya que se puede obtener así una mayor muestra de alumnos para comparar los resultados estadísticos con los del periodo de verano y demostrar su eficiencia en la mejora del aprendizaje de los alumnos., los resultados obtenidos en esta fase se pueden observar a continuación. Véase figura 3 y 4.



Fuente: autores

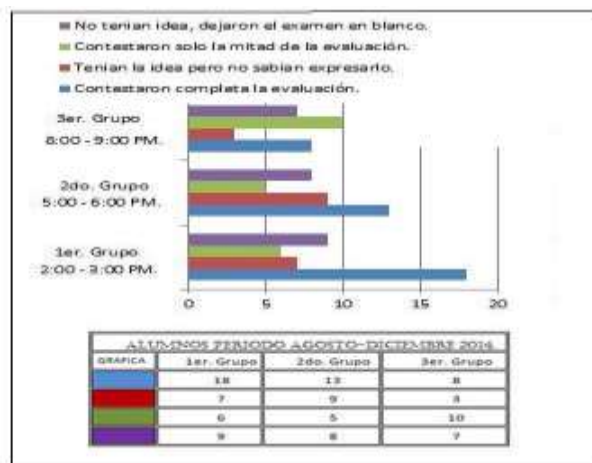
Figura 1. Resultados de evaluación diagnóstica.

Índice de aprobación al finalizar el curso



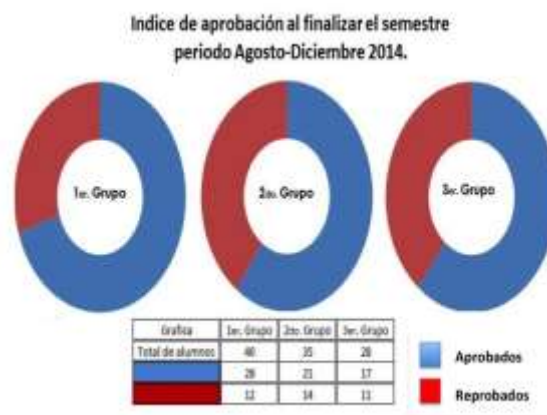
Fuente: autores

Figura 2. Resultados de aprobación.



Fuente: autores

Figura 3. Resultados de evaluación diagnóstica.



Fuente: autores

Figura 4. Resultados de aprobación.

6. En la tabla 1 se muestra el cronograma de actividades en el transcurso de la elaboración, experimentación y evaluación de esta investigación en proceso.

Actividad	Descripción	Tiempo de ejecución	autor	Recursos necesarios
Lluvia de ideas y recolección de información	Se realizó una búsqueda de artículos en revistas científicas de investigaciones similares vinculadas con el tema	1 semana	Estudiante	Computadora, internet
Elaboración del marco teórico	Se construirá el marco teórico para diseñar el prototipo innovador	3 semanas	Estudiante	Bibliografía, computadora
Diseño preliminar del prototipo	Se realizaron varias propuestas para el diseño del prototipo de	2 semanas	Estudiante	Computadora, uso del software de dibujo AutoCAD, impresora
Análisis de mercado	Se buscará materiales disponibles en el mercado para la construcción del modelo	2 semanas	Estudiante	Transporte público, cámara fotográfica
Cotizaciones de los materiales a utilizar en la elaboración del prototipo innovador	Se realizó en tres sucursales de materiales para la construcción, santandreu, macosa y silva escogiendo la más económica	1 semana	Estudiante	Transporte público, cámara fotográfica, computadora
Diseño definitivo	Se definirá el diseño a construir y el material a utilizar	2 semanas	Asesor – Estudiante	Computadora, uso del software de dibujo AutoCAD, impresora
Construcción de la base	Se construye la base que sostendrá el sistema de tubería de aluminio color blanco y los tanques de almacenamiento y aforo.	1 semana	Taller de aluminio	Recursos económicos
Construcción del sistema de tuberías	Elaboración del sistema de tuberías del prototipo la forma de unión entre tramos fue por termo fusión y previa revisión de fugas	4 semanas	Estudiante - plomero	Recursos económicos, herramientas básicas necesarias para su correcto ensamblaje
Colocación de mangueras como tubos de carga de niveles piezométricos	Se colocarán las mangueras que servirán para observar las cargas piezométricas del líquido al pasar por los 3 tramos del prototipo innovador (modelo hidráulico).	3 semanas	Estudiante	Recursos económicos, herramientas básicas
Pruebas al prototipo	Se hará funcionar el prototipo y se pretende utilizar con los alumnos	2 semanas	Estudiante-asesor	Prototipo terminado
Elaboración de las 2 primeras practicas	En esta parte como es en el periodo de verano solo se implementaron 2 temas:	2 días		

	Principio de Arquímedes y Ecuación de Bernoulli		Estudiante-asesor	Prototipo terminado
Junta con coordinador de la carrera	Se citó a una junta para solicitarle permiso de usar el prototipo innovador en la materia que se impartiría en verano Junio-Agosto 2014	1 día	Estudiante-asesor y coordinador	No/Aplica
Prueba piloto definitiva	Se hizo la prueba obteniendo buenos resultados	1 día	Estudiante	Prototipo terminado
Implementación periodo Junio-Agosto 2014	Se utilizó el prototipo innovador en un grupo de verano experimentando y evaluándolo en los alumnos	6 semanas	Estudiante	Prototipo terminado
Modificación al prototipo innovador	Se encontraron necesidades en la modificación del modelo para facilitar su uso en la interacción de los alumnos	3 días	Estudiante	Recursos económicos, herramientas básicas: Silicón, tornillos y arandelas.
Implementación periodo Agosto – Diciembre 2014	Se utilizó el prototipo innovador en 3 grupos experimentando y evaluándolo en los alumnos	1 semestre	Estudiante	Prototipo terminado

Fuente: autores

Tabla 1. Cronograma de Actividades.

- En el ciclo escolar Enero-Junio 2015 se cuenta con más tiempo para realizar las prácticas y la muestra es mayor en número de alumnos se decidió impartir las prácticas en 3 grupos del semestre en curso, para poder evaluar el prototipo innovador en los alumnos y a ellos con el mismo, primero se observó detenidamente el temario de la materia para acoplar las 5 actividades experimentales del prototipo innovador a las unidades que marca el programa escolar (hidrostática, hidrodinámica, hidráulica experimental, flujo en conductos a presión y sistemas de bombeo), se procedió a realizar una prueba piloto con el mismo verificando que no se filtre el agua por la tubería y preparación de las practicas (Ley de continuidad, Principio de Arquímedes, Teorema de Bernoulli, Perdidas por Fricción, Pérdidas Locales), tratando de hacerla dinámica y entretenida. Véase Figura 5.



Fuente: autores

Figura 5. Realización de las 5 practicas por unidad en los 3 grupos de hidráulica básica Enero-Junio 2015.

Comentarios finales

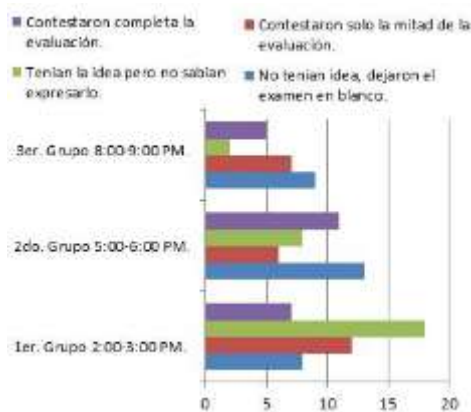
Resultados estadísticos de la evaluación del prototipo innovador periodo Enero-Junio 2015.

Ya definidas las practicas por unidad se procedió a la aplicación de la implementación del prototipo en los grupos que cursaron la materia hidráulica básica en 3 horarios distintos: el 1er. Grupo en un horario de 2:00-3:00pm integrado por 45 alumnos, el 2do. Grupo en un horario de 5:00-6:00pm integrado por 38 alumnos y el 3er. Grupo en un horario de 8:00-9:00pm integrado por 23 alumnos. Tratando de hacerla dinámica y entretenida las prácticas y poder interactuar con los alumnos. La siguiente redacción fue la misma usada en los 3 grupos, iniciando el semestre Enero-Junio se habló con los profesores que impartieron la clase en los distintos horarios para que aceptaran la implementación del prototipo innovador como apoyo didáctico en el curso comentándoles que se tenía una actividad por cada unidad de la materia. El día de la práctica se inició con una prueba diagnóstica para evaluar el conocimiento actual del alumnado con respecto a estos temas mencionados en dicha materia y posteriormente se pidió a los alumnos y al profesor escuchar y observar con atención la introducción y uso del prototipo hidráulico haciéndoles una prueba piloto de muestra.

Conclusiones

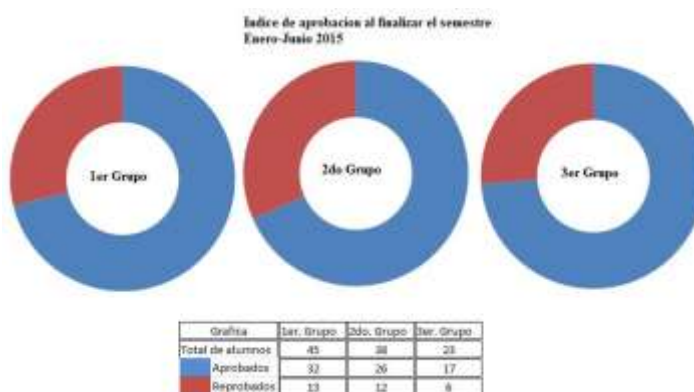
En esta investigación se ha podido lograr el diseño, construcción y aplicación del prototipo innovador evaluando el aprendizaje de los alumnos en dos semestres y un verano, en esta evaluación que comprende el periodo Enero-Junio 2015 de un total de 106 alumnos, 31 no acreditaron la materia de hidráulica básica y mediante un análisis estadístico se obtuvo que esta cantidad representa el 31%, encontrándose que los alumnos aprobados representan el 75% del total antes mencionado por lo tanto se observa que comprenden conceptos y aplicación de fórmulas.

Véase Figura 6 y 7.



Fuente: autores

Figura 6. Resultados de evaluación diagnóstica.



Fuente: autores

Figura 7. Resultados de aprobación.

Recomendaciones

Se recomienda a quien desee continuar con investigaciones similares, que por lo menos se debe evaluar de dos a tres años para comenzar a tener resultados más fidedignos.

Referencias

- Carrillo Moreno Elsa M., (2010). Tesis: Diseño del modelo didáctico para el análisis del flujo en canales con fondo móvil y socavación en cauces naturales. Escuela Politécnica Nacional.
- Duarte, Julio E. et al. (2007). Desarrollo de un prototipo didáctico como alternativa pedagógica para la enseñanza del concepto de inducción electromagnética. Colombia: TEA
- Latorre, A. (2003). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. España: Graó.
- Marín Córdoba Carlos Alfredo et al. (2012). Tesis: Diseño y Construcción de un canal hidráulico de pendiente variable para uso didáctico e investigación. Universidad de El Salvador.
- Méndez de los Santos Noemí MI. Rodríguez G. Pablo A., Pérez de la R. Natalia de J., de la O L. Eben Ezer, Alejandro H. Ernesto Ing. (2014). Modelo hidráulico didáctico innovador, en la mejora del aprendizaje significativo de la hidráulica básica. Congreso Internacional de Investigación Academia Journals 2014, Villahermosa, Tabasco, México. Mayo 22 y 23. ISSN 1946-5351 Online, Volumen 6, No. 3, 2014 1110 ISBN e-Libro en CD-ROM 978-1-939982-06-3
- Morales Burgos, A., García Sosa, J. y Escalante Triay, E. (2009). Causas de reprobación en los cursos de Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Ingeniería, Revista Académica de la FI- UADY, 13-3, pp. 45-51, ISSN: 1665-529X.
- Pérez Lozada E. y Falcón N. (2009). Prototipos experimentales orientados al aprendizaje de la óptica. España: Eureka

Notas biográficas

La **Mipa. 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 representó a México en el mundial de ciencias en Abu Dhabi Emiratos Árabes 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 el 2013, con el proyecto SIPPAA (Sistema Prefabricado de Paneles Amigables con el Ambiente representó a Tabasco en Tunjá Colombia en 2014, ganando el máximo galardón como proyecto meritorio, además la empresa CEMEX le otorga el segundo lugar nacional con este proyecto de innovación en 2014. Es la asesora de los dos proyectos ganadores en Jóvenes hacia la investigación edición 2013 y 2014 organizado por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y Conacyt. Le ha publicado artículos la Universidad de Girona, en un libro la Universidad de Málaga y regularmente publica en la revista Kukulcab, participa en la Academia Journals en sus congresos desde 2013. Es conferencista a nivel nacional e internacional.

El **C. Raymundo del Ángel García** es estudiante del noveno semestre del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

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 **Magister. Olga Lucía Galvis Pinzón** es Profesora de tiempo completo de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Barrancabermeja. Coordinadora Nacional de la Red Colombiana REDCOLSI (Nodo Santander) periodo 2013-2015., ha sido asesora de proyectos a nivel nacional e internacional representando a su país Colombia.

El **M.V.I.I. 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.

Análisis e impacto de estrategia administrativa para impulsar el desarrollo de una MIPYME de servicios

Lic. Jair Alejandro Mila Guerra¹, Lic. Danaly Cano Cuapio², Lic. Rosa Janeth Muñoz Romero³, C.P. Lerby Hernández Hernández⁴, Ing. Martha Beatriz Bueno Sánchez⁵ y Ing. Tito Gustavo Bueno Osorio⁶.

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación descriptiva llevando a cabo un análisis teórico de la estrategia de fidelidad de clientes y la importancia de la aplicación de esta técnica sobre todo para las MIPYMES mexicanas del sector servicios por su relevancia de estas para el desarrollo económico del país, seguido por los resultados encontrados a partir del diseño de un instrumento de medición de esta variable aplicado en la empresa caso de estudio. El documento incluye dicho análisis teórico, con los conceptos, teorías, clasificación y formas de medición de la variable de fidelidad de clientes, el análisis del sector servicios, específicamente del subsector de servicios de alojamiento y de preparación de alimentos y bebidas. Finalmente se describe la MIPYME elegida para realizar el estudio así como las incidencias del instrumento diseñado y los resultados de los mismos.

Palabras clave— Fidelidad de clientes, redes sociales, sector servicios, MIPYMES.

Introducción

A pesar de la importancia significativa que tienen las MIPYMES en México, el entorno para estas empresas tiene ciertas dificultades y amenazas que deben tomar en consideración para su supervivencia, por ejemplo, Saavedra y Tapia (2012) afirman que el hecho de que 45% de la población aún viva en situación de pobreza (y que este dato sigue constante desde 1990) hace inferir que las decisiones de política articuladas y las políticas implementadas para el apoyo de la MIPYME no han generado un impacto importante en el desarrollo de las mismas. Soto y Dolan (2004), también los rápidos cambios de los mercados locales, el desarrollo tecnológico, y las nuevas necesidades de los consumidores son, entre otros, elementos básicos para desarrollar e implementar habilidades estratégicas para que las PYMES, en este caso MIPYMES, logren sobrevivir. Una de estas nuevas necesidades de los consumidores es el poder tener una atención directa, rápida y eficaz sobre el servicio que está adquiriendo el cliente. De los principales objetivos de esta atención es la necesidad de que el cliente este satisfecho del servicio proporcionado y en consecuencia regrese en siguientes ocasiones.

El costo de satisfacer a un cliente existente es menor que el costo de atraer nuevos. Una estadística mencionada por Kotler et al. (2003) muestra que cuesta cinco veces más adquirir un nuevo cliente que mantener uno existente, mientras que Horovitz (2000) menciona a la comunicación, promoción de ventas, tiempo gastado en realización de propuestas nuevas, el costo de realizar entregas rápidas o costos de corregir los posibles fallos de las primeras entregas como las características en que cuesta más buscar nuevos clientes en comparación de conservarlos y crear una fidelidad, resaltando la importancia que tiene la fidelización de clientes en las empresas, sobre todo en la MIPYMES, quienes deben estar consciente de este aspecto.

Una herramienta que hoy en día no ha sido explotada del todo son las redes sociales, pues de acuerdo con estadísticas de Herrera (2012) revelan que un 86% de MIPYMES en América Latina no tienen presencia en redes sociales, y en un sondeo de 80 empresas en México, más de la mitad contratan publicidad en línea (envío de correos publicitarios y buscar estar posicionadas en buscadores) pero solo el 13% están en redes sociales, además el panorama actual del uso de estas redes es completamente distinto al que era hace unos pocos años pues Alcaide et al. (2013) identifica que antes en un plan de marketing incluía medios y acciones llevadas a cabo en el mundo real y el

¹Lic. Jair Alejandro Mila Guerra es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. jair_mila@hotmail.com

² Lic. Danaly Cano Cuapio es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México.

³ Lic. Rosa Janeth Muñoz Romero es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México.

⁴ C.P. Lerby Hernández Hernández es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México.

⁵ Ing. Beatriz Bueno Sánchez es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México.

⁶ Ing. Tito Gustavo Bueno Osorio es docente de tiempo completo e investigador en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México.

éxito del plan dependía de los medios utilizados y de la inversión, para esto era necesario contar con suficientes recursos económicos para llevarse a cabo. Sin embargo hoy, gracias al mundo digital, abre una gran oportunidad para poder cumplir con los objetivos y que pueda estar al alcance de micro, pequeñas y medianas empresas con el uso de las redes sociales en internet.

Descripción del Análisis

Fidelidad de clientes.

El motor de una empresa, cualquiera que sea su tamaño, siempre es el cliente, ya que es él quien genera las ganancias necesarias para que el negocio prospere, por lo que si el cliente es tan importante, se debe buscar mantener a este para poder seguir ganando, sin descuidar otros aspectos como los de atracción de nuevos clientes. La fidelidad del cliente, según Seto (2004) es el grado en el cual un cliente exhibe un comportamiento de compra repetido hacia un proveedor en específico, posee una disposición actitudinal positiva hacia el proveedor, y considera el uso solamente de este proveedor cuando necesita de este servicio o producto. Sin embargo, como lo menciona el autor, esta preferencia debe ser pura y con toda la intención de satisfacción, tomando en cuenta lo anterior, Dick y Basu (1994) citado por Seto (2003) delimitan el concepto de fidelidad utilizando dos variables: la actitud relativa de los individuos y sus comportamiento frente a la repetición de la compra, estableciendo cuatro conceptos que se muestran en el cuadro 1.

		Repetición de compra.	
		ALTA	BAJA
Actitud	ALTA	Fidelidad Verdadera	Fidelidad Latente
	BAJA	Falsa Fidelidad	No Fidelidad

Cuadro 1. Tipos de fidelidad según actitud y repetición de compra Seto (2003)

Pues la falsa fidelidad es aquella donde el cliente mantiene un comportamiento de compra repetido de los productos o servicios de la empresa pero su actitud hacia ella es desfavorable, es por eso que se destacan cuatro técnicas que persiguen el objetivo de desarrollar la fidelidad pura que conviene a las empresas, en el cuadro 2, se identifican las principales técnicas que los autores (Seto, 2004 y Horovitz, 2000) identifican.

Técnica	Basada en:	Características.
1	Autoestima	<ul style="list-style-type: none"> • Busca convencer a los clientes de la seguridad de la marca al comprar. • Proporciona estatus y respetos por adquirir la marca. • Productos o servicios diferentes o con características especiales para hacer sentir bien al cliente.
2	Reconocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ○ Promover la relación que hay con el cliente y la forma de reconocerlo. ○ Hacer sentir al cliente identificado con la marca para generar lealtad. ○ Resaltar el servicio al cliente y buscar un servicio de personalización hacia el cliente.
3	Recompensas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hacer algo especial por la demostración de fidelidad a los clientes. ✓ Previene la entrada de nuevos competidores al recompensar a clientes fieles. ✓ Actualización del programa de fidelidad para
4	Compromiso	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apertura a realizar actividades con los clientes. ➤ Un nuevo nivel de identificación de los clientes con la marca y hacer sentir al cliente parte de la misma.

Cuadro 2. Principales características de técnicas de fidelización de clientes. Elaboración propia (2014)

Para medir las diferentes técnicas de fidelidad, Seto (2003) indica que se deben clasificar las técnicas en dos grupos. En el cuadro 3 se clasifican respectivamente que técnicas están incluidos en cada grupo, tomando en cuenta que la fidelidad como medida de comportamiento constará con la presencia de las técnicas que se basan en la autoestima y compromiso ya que estas están directamente ligadas a una medida de comportamiento puesto que se estimula la parte emocional del cliente y es más seguro que vuelva a comprar y recomendar los productos o servicios. Mientras que la fidelidad como intención de comportamiento se conforma con las técnicas que se basan en las recompensas y el reconocimiento, esto es porque ambas técnicas actúan de tal forma que si el cliente acepta las recompensas o el reconocimiento hará que tenga una intención de actuar conforme a la reacción que tenga de estas. Más no asegura que efectivamente el cliente se comportará de manera positiva y puede quedar simplemente en solo una intención de volver a comprar.

Fidelidad como medida de comportamiento.	Fidelidad como medida de intención de comportamiento.
Técnica basada en la autoestima.	Técnica basada en las recompensas.
Técnica basada en compromiso.	Técnica basada en el reconocimiento.

Cuadro 3. Clasificación de técnicas de fidelidad de clientes para su medición. Elaboración propia (2014)

Para Barroso y Martín citado por Seto (2004), una adecuada medida de la retención de clientes debe considerar el número de clientes que se tienen, el número de clientes perdidos y los recursos generados por ambos. Mientras que para Martínez y Ribes citado por Seto (2004), que promueven que a través de las bases de datos y los historiales de compra, se puede seguir el comportamiento del cliente hacia la empresa, detectando fácilmente su abandono por medio de algunas convenciones tales como, por ejemplo, detectar los clientes que no han comprado en un periodo superior a x días. Otras formas de medir la fidelidad como medida de comportamiento y que rescata Seto (2004) pueden ser de acuerdo a: Frecuencia de compras, ventas cruzadas, relación con el cliente y dinero gastado en las compras. Entre otras que se describen mejor en el cuadro 4, al igual que algunos indicadores para profundizar en las mismas.

Trabajo	Medida	Indicadores
Kwok Leung et al.	Frecuencia de compras.	¿Con que frecuencia compran los clientes en el establecimiento?
	Cantidad gastada.	Importe monetario de la compra en la visita.
	Ventas cruzadas.	¿Cuántos tipos de productos diferentes se compraron?
Kai Kristensen	Probabilidad de compra.	¿Cuál es la probabilidad de que continúe la relación con el vendedor?
Hallowell	Retención (longitud de la relación)	Porcentaje de clientes que permanecen como clientes regulares y promedio de tiempo que el cliente considera que viene relacionándose con el proveedor.
	Ventas cruzadas (Profundidad de la relación)	Porcentaje de clientes que compran múltiples productos.

Cuadro 4. Medidas de fidelidad del cliente. Seto (2004)

Justificación de elección del sector servicios para estrategias de fidelidad de clientes.

El mercado es, según autores (Aaker et al., 2007, Kotler y Armstrong, 2001 y Cohen, 2007) la agrupación de personas, grupos u organizaciones que presentan algún tipo de necesidad, tienen dinero para gastar y están dispuestos a gastar ese dinero; en este caso al mercado que se pretende proponer la estrategia de fidelidad es a la del sector servicios pues es importante el estudio de este sector ya que, como menciona Lovelock y Wirtz (2009), el tamaño del sector de servicios está creciendo en todo el mundo, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, ya que representan beneficios sin propiedad, es decir beneficios que da un valor agregado sin necesidad de obtener algo físicamente. Como no existirá un bien físicamente que satisfaga al cliente por el mismo, la calidad del servicio proporcionado es importante, pero igual de importante la relación que exista con dicho cliente para crear una actitud de fidelidad; y es precisamente en los servicios donde se reflejan mayores índices de fidelidad verdadera, afirmado por Seto (2004) quien cita a Czepiel & Gilmore (1987), los proveedores de servicios tienen la habilidad de crear vínculos de fidelidad más fuertes con sus clientes que los proveedores de bienes más tangibles. Los servicios proporcionan más oportunidades para las interacciones persona a persona, lo que a la vez, proporciona más oportunidades de desarrollar fidelidad.

Esto es porque el riesgo percibido a menudo es mayor cuando se compran servicios que cuando se compran bienes, proporcionando una atmósfera más favorable para conseguir la fidelidad del cliente. Como se muestra en el cuadro 5, identificando la combinación de la función de dos variables: Personalización del servicio y la intensidad de la interacción en dos niveles de análisis: alto y bajo, estableciendo cuatro posibles situaciones en relación a la capacidad que pueda tener una venta para generar fidelidad, así, la interactividad que tiene en el proceso de venta de un servicio influye en el nivel de fidelización, con un alto grado de personalización e intensidad de interacción, se fomenta la fidelidad de doble vínculo, que es el mayor grado de fidelización.

Personalización	ALTA	Fidelidad de servicio.	Fidelidad de doble vínculo.
	BAJA	Baja capacidad para la fidelidad.	Fidelidad al proveedor.
		BAJA	ALTA

Intensidad de interacción.

Cuadro 5. Capacidad de fidelidad según la interacción con el cliente. Elaboración propia (2014)

En el ámbito nacional, las MIPYMES en México integra la mayoría de empresas en general del país de acuerdo con Saavedra y Hernández (2008) citado por Saavedra y Tapia (2012). Es por eso que se les debe tomar en cuenta por importancia para el desarrollo económico nacional. Según censos del INEGI al año 2009 (último año con resultados de un censo económico, ya que el realizado en el 2014 aun no son publicados los resultados), en el país se cuenta con más de 5 millones de empresas, de las cuales las MIPYMES representan el 78.5 % y contribuye con el 52% del PIB nacional. En la tabla 1 se desglosan por tamaño la existencia e importancia de las empresas en México.

Empresas	No. De empresas	% total de empresas	% de generación de empleos	% de aportación al PIB
Micro	4,877,070	94.8	45.6	15.5
Pequeñas	214,956	4.18	23.8	14.5
Medianas	42,415	0.82	9.1	22.0
Grandes	9,615	0.02	21.5	48
Total	5,144,056	100.00	100.00	100.00

Tabla 1. Distribución de empresas mexicanas. INEGI (2010)

Tomando en cuenta la importancia general de las MIPYMES en México, el sector servicios destaca dentro de la propia clasificación. Los servicios son todas las actividades económicas que tienen por objeto la satisfacción de un tercero, ya sea en su persona o en sus bienes. (INEGI 2009). Este sector representa el 36.7% de empresas establecidas en el país, habiendo 1, 367,287 de empresas; en cuanto a la ocupación de personal representa el 36.5% con 7, 340,216 empleos (primer lugar entre los sectores)

Descripción del método.

Para esta investigación se creó un cuestionario basado en la principal medida de fidelidad de clientes., la cual es, la de intención de comportamiento pues en esta, según Cronin y Taylor (1992), Boulding (1993) y Zeithaml y Berry (1996) citados por Seto (2004), se centran en intenciones de recompra y miden la buena voluntad de recomendar a la empresa y la calidad de servicio así como un factor importante como la sensibilidad al precio. Cuando se utiliza este tipo de medidas, la falsa lealtad no será confundida con la verdadera ya que estas capturan dimensiones de la fidelidad que son tenidas en cuenta por medidas de comportamiento y se basan en asumir una correspondencia positiva entre intenciones y comportamiento.

De acuerdo al análisis teórico, las MIPYMES de servicios cumplen los requisitos para buscar fomentar la fidelidad verdadera, para esta investigación se ha elegido Café Sonríe (Figura 1) como la empresa de servicios a aplicar el cuestionario.

La matriz de validación de dicho cuestionario se sometió a 4 expertos de diferentes áreas de las cuales comprenden el área de mercadotecnia y servicio al cliente, contando con experiencia en la administración de dichas áreas y conocimientos sobre la investigación. Este instrumento está basado en los 13 ítems de análisis de factores para la medición de la intención de comportamiento en la fidelidad de clientes identificado por Valerie A. Zeithaml, experta en marketing de servicios y utilizadas en otras investigaciones a fines como la de Seto (2004) y Bloemer (2009). De los 13 ítems de Zeithaml, es descartado uno de ellos y se mantienen las 5 dimensiones de la autora, así como una dimensión extra con seis ítems más, relacionados con el impacto de la estrategia basada en redes sociales implementada en la MIPYME.

Resultados.

La prueba fue realizada entre los días 10 y 11 de octubre del año 2014 con las siguientes consideraciones:

- Receptividad: El grado de receptividad en la prueba fue aceptable entre los clientes que voluntariamente decidieron apoyar el estudio. Se detectó que tanto la identificación del cuestionario como la de los aplicadores del mismo, resultaron suficientes para motivar una actitud de mayor colaboración por parte de los entrevistados.
- Duración de la prueba: La duración del cuestionario osciló entre los 4 y 10 minutos por cuestionario.
- Oportunidad de la prueba: Se realizó en aquellos clientes que al pedir la cuenta del respectivo consumo, aceptaron voluntariamente colaborar con el cuestionario mientras esperaban la cuenta y el cambio de la transacción realizada.
- Personal utilizado: El mesero en turno encargado de atender la mesa fue el que ofreció la oportunidad de realizar el cuestionario y recoger los mismos.
- Problemas presentados: No se presentaron situaciones significantes para el desarrollo de la entrevista.

La prueba piloto fue aplicada a 15 clientes que de acuerdo a la literatura (Ramírez, Camardiel y Vásquez, 2001; Hernández, Cantín y López, 2007) es un número de cuestionarios aceptables para este tipo de prueba y para la captura y procesamiento de la información se utilizó el programa SPSS Statistics v.18.0, teniendo un coeficiente de alfa de Cronbach de .729 (Cuadro 5) teniendo una fiabilidad: aceptable, de acuerdo a recomendaciones de George y Mallery (2003), Nunnally (1978), Huh, Delorme y Reid (2006) y Moragas, Fornieles y Mussons (2007).

Para el análisis de datos nuevamente fue necesario utilizar el sistema estadístico SPSS v.8, el cual facilita el procesamiento de datos y la realización de correlaciones entre variables así como el gráfico de dichos datos. El método utilizado fue por medio del coeficiente de correlación Spearman, el cual es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón (Hernández 2010). El coeficiente r puede variar de -1.00 a + 1.00 y según su cálculo, un resultado de más de 0.5 se considera como una correlación positiva media; se decide usar este tipo de correlación debido a la naturaleza de los ítems, se encontraron coeficientes positivos y negativos en donde a partir de estos se interpretan para la inferencia del cumplimiento de objetivos trazados e interpretar las relaciones que existieron entre los ítems.

Comentarios Finales

De acuerdo al objetivo de la investigación, el cual se buscaba la propuesta de un plan estratégico basado en redes sociales como plataforma del mismo para generar clientes fieles en la empresa Café Sonríe, es posible concluir que el objetivo en esta ocasión fue cumplido ya que el plan estratégico se desarrolló con la propuesta de estrategias que busca ayudar a la MIPYME en su proceso de sobrevivencia y que tiene la finalidad de generar clientes fieles para esta. Como se puede observar en el plan, los recursos necesarios para implementar el plan no requieren de una inversión significativa al estar basado en un medio social que no solicita cuotas de suscripción para el uso de este. Al ser una empresa de reciente creación y en busca de desarrollo y crecimiento en el ramo, la figura del Community manager puede recaer en la gerencia y así evitar contratar mano de obra especializada en el manejo de las

redes sociales, esto gracias a la ventaja que ofrece este medio que pertenece a los sitios Web 2.0, los cuales se caracterizan por no ser necesaria una preparación en programación o informática para editar, personalizar y configurar la página empresarial en la red social.

Uno de los alcances esperados en la investigación es la posibilidad de que el plan estratégico a proponer funcione como una guía de manera general para empresas del sector servicios que necesiten implementar un plan similar enfocado a la fidelidad de clientes, esto se cumple gracias a que las estrategias propuestas fueron planteadas desde un enfoque de empresas de servicios (específicamente del subsector de preparación de bebidas y alimentos) por lo cual este tipo de empresas, principalmente MIPYMES de este subsector, son ideales para tomar en consideración el plan para su propio uso.

Las necesidades de un programa de fidelización fue comprobado desde las teorías de fidelización al destacar que la implementación de un plan con estos fines no representaría una inversión destacada y por ser una empresa de servicios y de nueva creación, es el momento perfecto para la implementación de este tipo de estrategias al ser en este sector donde mayores índices de fidelidad verdadera se producen, esto por el nivel de interacción y personalización que tienen los servicios, diferente al sector comercial donde el producto mismo podría hablar por la empresa sin tener fortalezas en la atención y satisfacción del cliente.

Referencias

- Aaker, D., Kumar, V. y Day, G. "Investigación de mercados" Limusa Wiley. 2007, México.
- Alcaide, J., Bernués, S., Díaz-Aroca, E., Espinosa, R., Muñiz, R. y Smith, C. "Marketing y Pymes. Las principales claves de marketing en la pequeña y mediana empresa." Pearson Education. 2013, España.
- Banco de datos INEGI. Censo económico de las Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos. 2009, México.
- Cafetería Sonríe (2014) "Inicio. Café Sonríe" consultado por Internet el 5 de Mayo de 2014. En dirección de internet www.sonrie-cafe.com
- Cohen, W. "Plan de mercadotecnia" CECSA. 2007. México.
- Herrera, X. "Desaíran pymes las redes sociales" en El Norte, No. 02, 2012, México, 40-59.
- Horovits, J. "Los siete secretos del servicio al cliente" Pretince Hall. 2000, España.
- Kotler, P. y Amstrong, G. "Fundamentos de Marketing" Pearson Educación. 2001, México.
- Kotler, P., Blomm, P. y Hayes, T. "El marketing de servicios profesionales" Paidos Ediciones. 2003, Estados Unidos.
- Lovelock, C. y Wirtz, J. "Marketing de servicios. Personal, tecnología y estrategia" Pearson Educación. 2009, México.
- Saavedra, M. y Tapia, B. "El entorno sociocultural y la competitividad de la PYME en México" en Panorama Socioeconómico, No. 44, 2012, México, 4-24.
- Seto, P. "La fidelidad del cliente en el ámbito de los servicios: Un análisis de la escala: Intenciones de comportamiento" en Revista Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa; N° 2, 2003.
- Seto, P. "De la calidad del servicio a la fidelidad del cliente." Esic Editorial. 2004, España.
- Soto, E. y Dolan, S., "Las Pymes ante el Reto del siglo XXI: Los nuevos mercados globales" Thomson. 2004, México.

EL DESARROLLO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Mtro. Martín Morales Rodríguez¹

Resumen— La presente investigación analiza información sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas en estudiantes de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México, y la relación de éstas con su rendimiento académico. El estudio se basa en el argumento de que a mayor desarrollo de las funciones ejecutivas, debería corresponder un mejor aprovechamiento académico. Para su realización, se aplicaron pruebas de planificación, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva a 28 estudiantes de licenciatura. Como objetivo secundario se evaluó si las funciones ejecutivas eran diferentes dependiendo del área de estudio. Para ello se utilizaron dos grupos provenientes de líneas de formación diferentes: psicología e ingeniería. El análisis de la información recabada permitió identificar estudiantes cuyo desempeño corresponde al de pacientes con daño leve-moderado y severo del lóbulo frontal. Al comparar las diferentes áreas no se encontró una correlación significativa entre el puntaje obtenido en la evaluación de funciones ejecutivas y el desempeño académico, lo cual da pie para establecer ciertas precisiones sobre otros factores que inciden en el aprovechamiento académico y la pertinencia de la evaluación en el sistema educativo mexicano.

Palabras clave— funciones ejecutivas, rendimiento académico, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, planificación.

Introducción

El hombre es un ser complejo, pero no siempre fue así, los mecanismos de evolución, variación genética y selección natural actuaron sobre él a su favor, permitiéndole desarrollar funciones superiores y complejas, no desempeñadas por otras especies. Estas funciones son parte del desarrollo filogenético más reciente de la especie y reciben el apelativo de “ejecutivas”. Si bien no hay un consenso general sobre éstas, Welsh (2002) apunta que todas las definiciones las consideran como “un conglomerado de destrezas que son necesarias para la efectividad y eficiencia de la conducta orientada al futuro” (p. 44, citado por Rodríguez-Arocho, 2003).

Luria mencionó el término ejecutivo en un artículo publicado en 1968 (Karpov, Luria & Yarbuss, 1968), como etapa final del procesamiento de datos; sin embargo, el concepto de funciones ejecutivas (FE) fue primeramente acuñado por Lezak en 1983 quien las menciona como las “capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente”. Bajo este primer acercamiento al concepto es posible determinar que las FE juegan un papel por demás importante en el hombre, ya que entre las habilidades que se encuentran implícitas en la aproximación de Lezak son la inhibición y la autorregulación de la conducta.

Las FE se localizan en la zona de la corteza prefrontal se desarrollan principalmente en la niñez y adolescencia, con la maduración de esta parte del cerebro. Su importancia es notable, ya que de éstas dependen distintos procesos. Algunos autores las agrupan en funciones cálidas (hot) y frías (cold) (Chan, Shum, Touloupoulou & Chen, 2008) de acuerdo a la implicación o no del procesamiento emocional. Las funciones frías serían aquellas más relacionadas con la actividad dorsolateral prefrontal, las cuales permiten un tratamiento más racional de la información, mientras que las funciones cálidas serían las implicadas en el procesamiento de la información emocional que proviene de la subcorteza, y tiene su principal representación frontal en las zonas orbital y ventral.

Dada la relevancia de las ejecuciones realizadas por esta parte del cerebro, es importante fomentar y estimular su desarrollo desde los primeros años de vida; no solo en el ámbito familiar, sino trascendiendo a la escolarización formal. Sin embargo, es aún incipiente la aplicación del concepto de FE en contextos educativos.

Por tal motivo, se considera de gran relevancia educar las funciones cognitivas del hombre, no solamente aquellas que nos han acompañado desde nuestra hominización, sino las surgidas en etapas posteriores del desarrollo filogenético de la especie, funciones que nos separan racionalmente de los demás seres pertenecientes al reino animal.

Descripción del Método

Sujetos de estudio

La investigación fue realizada en una población de estudiantes de educación superior de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Se seleccionó dos muestras de 14 individuos cada una. La primera, consiste en alumnos de la Licenciatura en Psicología, mientras que la segunda en estudiantes de diferentes ingenierías, a saber: industrial, electrónica, diseño automotriz, biotecnología, química y mecatrónica.

¹ Martín Morales Rodríguez es profesor de educación primaria en la Escuela Primaria Unión y Progreso de Amatlán de los Reyes, Veracruz y docente en la Escuela Superior de Educación Física de Orizaba, Veracruz. Es Licenciado en Educación Primaria por la Benemérita Escuela Normal Veracruzana, Maestro en Pedagogía por la Universidad Popular Autónoma de Puebla y actualmente es estudiante de la Licenciatura en Enseñanza del Español como Lengua Extranjera por la Universidad Nacional Autónoma de México. martimor22@hotmail.com

Todos los participantes tienen una edad que oscila entre los 19 y los 23 años. El tipo de muestreo fue por voluntarios, ya que los sujetos muestra se seleccionaron de manera fortuita, al acceder de manera intencional a participar en el estudio. A pesar de ello, se procuró la homogeneidad en las muestras, para evitar el sesgo. Los estudiantes provienen de hogares con padres con estudios mínimos de bachillerato. Además, las historias académicas de los jóvenes evidencian una media en ambas muestras de 8.5 como promedio general hasta el momento de la realización de las pruebas.

Por otra parte, se verificó que los voluntarios fueran de los primeros semestres de sus respectivas carreras. En el caso de los estudiantes de psicología, esto permitió que su conocimiento sobre la evaluación psicométrica fuera similar al de los ingenieros y de esta forma se evitara una cierta ventaja de éstos sobre los otros. Al momento de la aplicación de las pruebas, ninguno de los sujetos reportó haber padecido alguna enfermedad crónica, estar bajo medicación o condiciones de somnolencia, comatosis o estupor; situaciones que podrían haber afectado el desempeño de cada uno de ellos.

Funciones ejecutivas evaluadas

Aunque en el concepto de FE están agrupados numerosos procesos, en el presente estudio se han seleccionado únicamente tres: la planificación, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. El primero de éstos hace referencia a la “capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios para lograr metas a corto, mediano o largo plazo” (Tsukiura, Fujii, & Takahashi, 2001, citado por Flores Lázaro & Ostrosky-Solís, 2008, p. 52). La planeación o planificación es la función ejecutiva que permite al individuo organizar sus conductas de tal forma que alcancen una meta. Todos los seres humanos hacemos uso de ella para resolver tareas cotidianas, desde las más sencillas hasta las más complejas.

Por su parte, la memoria de trabajo (MT) es un concepto que apunta a la capacidad para mantener información de forma activa, por un breve periodo de tiempo, sin que el estímulo esté presente, para realizar una acción o resolver problemas utilizando información activamente (Baddeley, 1990).

La memoria mediata, memoria de trabajo o funcional es la que “guarda y procesa durante breve tiempo la información que viene de los registros sensoriales y actúa sobre ellos y también sobre otros” (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005, p. 80). El estímulo, al percibirse y atenderse, pasa directamente a la MT, la cual capacita al individuo para recordar la información; sin embargo, esta memoria es limitada y susceptible de interferencias. Los datos se almacenan temporalmente para compararlos, contrastarlos o relacionarlos entre sí.

La MT se relaciona estrechamente con la memoria a largo plazo, puesto que esta última le permite acceder a conocimientos y experiencias pasadas relacionadas con el tema que se mantiene “en línea”. Con esta información, el sujeto puede operar de manera más precisa en la resolución de problemas planteados. La MT tiene tres componentes principales:

- Bucle articulatorio: Encargado de mantener activa y manipular la información presentada por medio del lenguaje.
- Agenda visoespacial: Encargada de elaborar y manipular información visual y espacial.
- Ejecutivo central: Gobierna los sistemas de memoria. Distribuye la atención que se asigna a cada una de las tareas a realizar y vigila la atención de la tarea y su ajuste a las demandas del contexto.

Por otro lado, la flexibilidad cognitiva es definida como “la capacidad para adaptar los desempeños a las condiciones ambientales frente a una tarea” (Cañas, Quesada, Antoli, Fajardo, & Salmerón, 2005 citado por Maddio & Greco, 2010, p. 99). Ésta es una capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento en relación con las variaciones de condiciones en el medio o con la evaluación de los resultados, los cuales indican que la acción actual no es eficiente.

Tareas cognitivas

Sin duda, existen numerosas pruebas creadas con el fin de valorar el desarrollo ejecutivo de distintos sujetos, ya sean estos adultos o infantes. Sin embargo, para fines del presente trabajo, la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE), de Flores Lázaro, Ostrosky Shejet y Lozano Gutiérrez (2012) fue el instrumento considerado más pertinente, debido a que es una prueba desarrollada y validada para la población mexicana, evalúa con detalle las funciones ejecutivas de interés para esta investigación e incluye tareas de fácil aplicación y calificación. La BANFE cuenta con 14 pruebas, algunas de ellas tomadas instrumentos previamente creados en otros países y con algunas adecuaciones. De estas, fueron seleccionadas sólo 6, las cuales se especifican a continuación:

- Laberintos: Está basada en la Prueba de Laberintos de Porteus. Consiste en un conjunto de cinco laberintos, los cuales aumentan gradualmente de dificultad. En esta tarea se evalúan dos aspectos, la capacidad del sujeto para respetar límites y seguir reglas así como la planificación para conseguir una meta (Stuss & Levine, 2002).

- Torre de Hanoi: Es una adaptación de la prueba conocida como “Torre de Londres”. Para realizar esta tarea se requiere de una base con tres postes. En el primero de éstos se encuentran cuatro aros de distintos tamaños y colores (cantidad de aros sugerida para adultos y niños mayores de 10 años). La tarea consiste en que el sujeto debe trasladar los aros del primer poste al último, dejándolos acomodados en el orden inicial. Para ello, existen las siguientes restricciones: no mover dos discos al mismo tiempo y no poner un disco más grande sobre uno de menor tamaño.
- Señalamiento autodirigido: La tarea está relacionada con la MT y consiste en otorgar al sujeto una lámina que contiene 25 dibujos diferentes. El estudiante debe señalar con su dedo cada una de las figuras, sin repetir ni omitir ninguna. No obstante, existe la siguiente precisión: ha de realizar señalamientos no contiguos a la figura previamente indicada. Por lo cual, se espera la formulación de una estrategia para la resolución de la tarea.
- Ordenamiento alfabético de palabras: Esta tarea consiste de tres listados de palabras. En el primero, el aplicador menciona 5 términos, cuya primera letra es una vocal. La persona debe repetir las palabras, pero organizadas alfabéticamente. La actividad se repite con los listados 2 y 3, pero el segundo consta de 6 vocablos iniciados con consonante. Finalmente, el tercer listado consta de 7, en las cuales la letra inicial es o vocal o consonante. Para cada uno de los listados, el voluntario cuenta con hasta 5 intentos para lograr el cometido.
- Memoria de Trabajo Visoespacial: Esta prueba está basada en la Prueba de Cubos de Corsi, pero en esta versión se realiza una variante, en la cual se señalan figuras representando objetos reales. Para esta tarea se utiliza la misma lámina para el test de “Señalamiento Autodirigido” (Figura 3.2.3.). Sin embargo, en esta ocasión, la prueba consiste en que el evaluador señale una secuencia de objetos en un orden determinado. Inmediatamente después, el sujeto debe reproducir el señalamiento en el mismo orden. La prueba consta de 4 niveles. Se comienza con 4 objetos señalados, aumentando uno por cada nivel, hasta finalizar con 7. Para cada nivel se tiene la oportunidad de realizar dos ensayos. Si el sujeto falla los dos ensayos de algún nivel, se termina la prueba.
- Clasificación de cartas: La prueba es una adaptación del Wisconsin Card Sorting Test (WCST). Evalúa la capacidad de flexibilidad mental del sujeto, la posibilidad de cambiar de estrategia cuando esta no es correcta. Para realizar la prueba se requiere de un conjunto de 64 tarjetas. Cada una de éstas posee tres propiedades: forma, color y número. Para su aplicación, es necesario contar con una lámina que muestra las cuatro tarjetas de base, las cuales sirven al sujeto para poder escoger un criterio de clasificación determinado. La tarea consiste en que el sujeto debe tomar del montículo de 64 cartas una por una, e ir las colocando debajo de la lámina en la cual se encuentran las tarjetas de base, de acuerdo con un criterio escogido por él mismo (forma, color o número). El aplicador sigue un criterio predeterminado para la correcta clasificación de las cartas, el cual cambiará después de 10 aciertos alcanzados por parte del sujeto. Durante la aplicación, el evaluador deberá mencionar cuando el criterio utilizado por el evaluado es erróneo, lo cual debe llevar a éste a buscar uno nuevo.

Análisis de los datos

De cada una de las pruebas se recogió información de distintas variables (V. g. tiempo, aciertos, errores, perseveraciones, movimientos), la cual se concentró en una base de datos. Para hacer una adecuada interpretación de los datos recabados, se procedió a realizar una evaluación por puntuaciones codificadas, para lo cual fue necesario utilizar un código propuesto por los propios autores de la BANFE correspondiente a la edad de 16 a 30 años y una escolaridad de 10 a 24 años. De igual forma se utilizó el perfil correspondiente, en el cual se establecen los criterios para determinar el grado de alteración de las funciones cognitivas.

Resultados

Los resultados del estudio son analizados desde tres perspectivas diferentes: el perfil de desempeño esperado para los estudiantes de licenciatura, la diferenciación dependiendo del área de estudio y la incidencia de este nivel de desarrollo en el rendimiento académico.

Nivel de desarrollo de las FE en estudiantes de educación superior (análisis por puntuaciones codificadas)

Como puede observarse debajo en la figura 1, de la muestra total de estudiantes, cerca de $\frac{1}{5}$ mantiene un desarrollo ejecutivo bajo, mientras que poco más de $\frac{2}{5}$ del total de sujetos se encuentran en el nivel medio y casi $\frac{2}{5}$ también tienen un desarrollo medio alto. Sin embargo, es importante recalcar que ningún sujeto alcanzó el rango “alto” y, de igual forma, ninguno se ubicó en el rubro “muy bajo”.

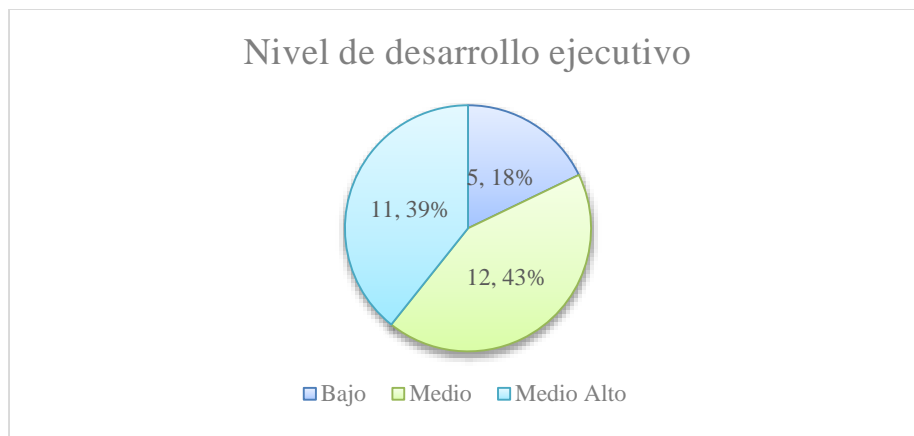


Figura 1. Nivel de desarrollo ejecutivo de los estudiantes. Análisis por puntuaciones codificadas.

Nivel de desarrollo de las FE en estudiantes de educación superior (análisis por funciones cognitivas)

La mayoría los estudiantes evaluados en el presente estudio manifestaron un desempeño dentro del rango de la normalidad. Sin embargo, no es posible dejar pasar la presencia de resultados que se ubicaron en el rubro de grado de alteración “leve-moderado” y “severo” de las funciones cognitivas entre estudiantes universitarios.

De acuerdo con el perfil correspondiente, algunos estudiantes no alcanzaron el nivel de normalidad en determinadas tareas evaluadas. En el ámbito orbitofrontal, es notable que más del 20% de la muestra haya evidenciado un alto grado de impulsividad al ubicarse en un rango “severo” en la variable “atravesía”. De la misma forma ocurrió con los “errores de mantenimiento”, pero en esta variable casi el 40% presentó un desempeño similar al correspondiente a un paciente con daño frontal entre leve-moderado y severo. Es probable que esto se deba a pobre control de impulsos y disparidad en la maduración del control cognitivo (Luna, 2009; White, 2004).

En el caso de Memoria de Trabajo, en todas las variables se encontró un desempeño dentro de la normalidad en la mayoría de los sujetos. Incluso, destacan los rubros de “aciertos” de la prueba de Señalamiento Autodirigido y “nivel máximo” de la prueba de Memoria de Trabajo Visoespacial, en los cuales algunos sujetos tuvieron desempeños en el rango de “normal alto”. A pesar de ello, nuevamente resalta que en casi el 9% de los casos, se manifestaron capacidades debajo del rango normal; lo cual sugiere un desarrollo limitado en la corteza prefrontal dorsolateral, específicamente en la porción dorsal, la cual se encuentra estrechamente relacionada con los procesos de MT. (Stuss & Alexander, 2000).

Ahora bien, en cuanto a la sección de Funciones Ejecutivas, es importante recalcar que el resultado obtenido en el rubro de “planeación” de la prueba de Laberintos (conteniendo las variables “toca” y “sin salida”) evidencia a más del 40% de la muestra con sensibilidad para el daño circunscrito a la corteza frontal, especialmente con relación significativa en los casos de lesiones en el giro orbital, el giro recto y los errores de seguimiento de reglas (Levin, Song, Swing-Cobbs, y Roberson 2001).

De igual forma ocurrió con la prueba Torre de Hanoi, en las variables de “tiempo” y “número de movimientos”. La alta proporción de estudiantes que se ubicaron debajo de la normalidad pone al descubierto la existencia de problemas de planificación secuencial y el mantenimiento de submetas (Dagher, Owen, Boecker, & Brooks, 1996).

Finalmente, en el caso de la tarea de Clasificación de Cartas, es importante recalcar la presencia de casos debajo de la normalidad en las variables de “perseveraciones” y “perseveraciones diferidas”. Según Lopera Restrepo (2008), “una de las principales manifestaciones del síndrome prefrontal dorsolateral es la perseveración, la cual es una forma de pérdida de la flexibilidad” (p. 63).

El desarrollo de las FE por área de estudio.

Al realizar la comparación entre los desempeños de los estudiantes por su área de estudio se observó que sólo en ciertas tareas existieron diferencias significativas, mientras que en otras el desempeño fue similar. En el caso de las tareas “Laberintos” y “Torre de Hanoi”, con las cuales se evaluó la capacidad de planificación, se detectó únicamente una diferencia significativa en las variables “toca” y “tiempo” de la primera prueba, en las cuales los ingenieros obtuvieron mejores resultados que los psicólogos. Esta diferencia podría deberse a que, según Felder y Silverman (1988), los estudiantes de ingeniería tienden a ser más secuenciales, receptivos o inductivos; es decir, aprenden paso a paso, estructuran y planifican cuidadosamente.

Por otra parte, al respecto de la MT, de las tres tareas realizadas, sólo en las variables “aciertos” y “omisiones” de la prueba de Señalamiento Autodirigido, se encontraron diferencias significativas, siendo los psicólogos quienes

obtuvieron mejores desempeños, en comparación con los ingenieros. Sin embargo, en el caso de la tarea de Ordenamiento Alfabético de Palabras, la única variable que manifestó una diferencia significativa entre los grupos fue “errores de orden”, en la cual, los ingenieros lograron una capacidad más desarrollada.

En este aspecto, es importante recalcar el mejor desempeño de los psicólogos comparado con el de los ingenieros. Los primeros tuvieron un mejor manejo de las tareas relacionadas con la MT, al evidenciar resultados ligeramente superiores en cuanto al procesamiento mental “en línea” (en el momento en que la información es expuesta). Ahora bien, a pesar de que los psicólogos obtuvieron mejores puntajes en aquellas variables, los ingenieros los superaron en el aspecto de “errores de orden”, cuestión relacionada con la secuenciación.

Finalmente, en cuanto a la flexibilidad cognitiva, evaluada con la prueba de Clasificación de Cartas, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos, lo cual significa que tanto ingenieros, como psicólogos realizan procesos de cambio de estrategia y modificación de patrones de manera similar.

Incidencia del desarrollo de las FE en el rendimiento académico

Para verificar la relación entre el rendimiento académico y el desarrollo de las FE se comparó la puntuación codificada total de los estudiantes por área de estudio (psicología, ingeniería) y sus promedios escolares, obtenidos de la historia académica. En la figura 2 se observa dicha correlación por área de estudio.

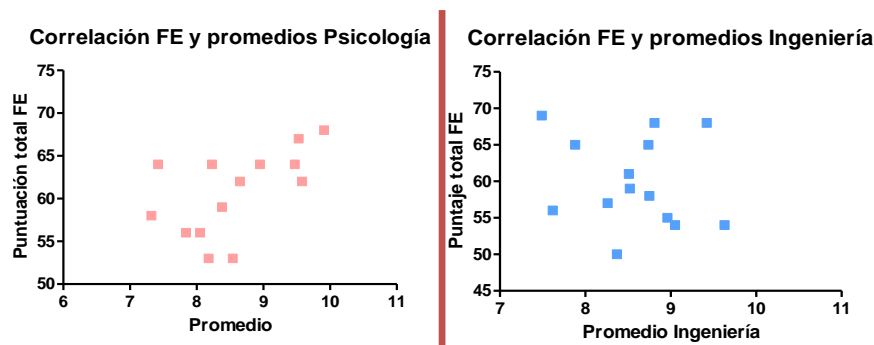


Figura 2. Correlación entre el nivel de desarrollo de las FE y el promedio de los estudiantes.

Como se puede observar, en el caso de los estudiantes de Psicología existe una relación positiva significativa entre el puntaje total obtenido en las pruebas de FE y sus promedios, a pesar de la presencia de casos en los cuales la correspondencia no es tan notable. No obstante, en el caso de los estudiantes de ingeniería, esta correlación no es significativa, pues resulta evidente la existencia de distintos casos en los cuales un promedio alto no se relaciona con un desarrollo ejecutivo también alto y de igual forma ocurre con los promedios bajos.

Conclusiones

Dadas las situaciones antes descritas, es posible afirmar que los ingenieros y psicólogos manifestaron más similitudes que contrastes, ya que de las más de 20 variables consideradas en todas las pruebas, sólo hubo diferencias significativas en 5 de ellas. Esta situación contradice el supuesto de que los estudiantes de ciertas áreas pueden ser más lógicos, “inteligentes” o capaces que los de otras. Al respecto, se puede inferir que los estudiantes pueden desempeñar las mismas funciones cognitivas en un cierto nivel de desarrollo, pero aplicadas a diferentes tareas, dependiendo de su campo de acción. Por ejemplo, un ingeniero en sistemas computacionales utilizaría la flexibilidad cognitiva para cambiar el código fuente de un programa que está creando, con el fin de lograr que éste funcione, mientras tanto, un psicólogo sería flexible al cambiar la conducción de su sesión clínica, dependiendo de las impresiones y reacciones de su paciente en turno.

Por otra parte, se evidencia la presencia de casos con un desarrollo ejecutivo pobre, o limitado, en estudiantes de educación superior, de quienes se espera, por su edad y escolaridad, un desempeño dentro de los parámetros de la normalidad o por encima de ésta. Los resultados obtenidos dan origen a ciertas preguntas: ¿por qué algunos de los estudiantes evaluados tuvieron un desempeño tan pobre en ciertas pruebas y, específicamente, en algunas variables?, ¿qué dificultades puede generar este grado de alteración de las funciones cognitivas en su desempeño como estudiantes y futuros profesionales?, ¿qué mecanismos utilizan los estudiantes para compensar estas deficiencias en su desempeño académico?

Es aquí donde caben ciertas apreciaciones, ¿cómo es que un estudiante con problemas cognitivos llegó a ocupar un lugar en una institución de educación superior? Y aún más allá de eso, ¿cómo logra un estudiante con un desarrollo cognitivo bajo obtener calificaciones altas?, ¿quién lo evalúa?, ¿qué se valora para poder emitir una nota?

Sin duda, éstas son cuestiones de las cuales se debe hallar una respuesta que justifique cabalmente los resultados

obtenidos en la presente investigación. De no ser así, estaríamos hablando de un serio vacío en la educación mexicana, en la cual se permite a los estudiantes promover de grado indiscriminadamente, ingresar a un nivel educativo posterior sin poseer las capacidades mínimas para hacerlo, permanecer en una institución de educación superior haciendo lo mínimo necesario para mantenerse en el programa académico y finalmente, egresar profesionistas mal formados y con graves lagunas cognitivas.

Si bien, establecer generalizaciones sería bastante prematuro e irresponsable, un aspecto bien sabido y comprobado a través de los resultados obtenidos en las evaluaciones internacionales como PISA, es que los estudiantes mexicanos manifiestan serias deficiencias en la realización de distintas tareas. Éste es sólo un ejemplo de los muchos que evidencian los serios problemas que presenta la educación que reciben los niños y jóvenes mexicanos. Sin duda, se trata de una situación de proporciones gigantescas, que abarca distintos factores: desde las autoridades educativas, los planes y programas de estudio, los profesores, los estudiantes, los padres de familia, entre muchos otros.

El problema de la educación en México es enorme y su discusión merece un abordaje mucho más amplio y enfocado; pero lo que sí es factible y sensato, desde esta trinchera, es señalar la necesidad de dar consecución a estudios como éste, que permitan tener luz acerca del desarrollo cognitivo de nuestros universitarios, con el fin de comparar los resultados aquí obtenidos con otros, considerando una muestra más grande.

La investigación en México sobre las FE y sus implicaciones en los ámbitos educativos es aún limitada, por lo cual, con el presente estudio lo que se pretende es contribuir con la generación de información en esta área de conocimiento. No obstante, aún hace falta mucho por hacer y, es deseable que esta investigación elemental pueda aportar un poco a este campo aún incipiente en nuestro país.

Referencias

- Baddeley, A. D. "Human memory: theory and practice". Oxford: Oxford University Press, 1990.
- Chan, R., Shum, D., Touloupoulou, T. y Chen, E. "Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues". *Archives of Clinical Neuropsychology*, no. 23, 2008.
- Dagher, A., Owen, A. M., Boecker, H., y Brooks, D. J. "Mapping the network for planning: a correlational PET activation study with the Tower of London task". *Brain*, no. 122, 1996.
- Etchepareborda, M.C. y Abad-Mas, L. "Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje", *Revista de Neurología*, vol. 1, no. 40, 2005
- Felder R. M. y Silverman L. K. "Learning and Teaching Styles in Engineering Education", *Revista Chemical Engineering Education*, vol. 7, no. 78, 1988.
- Flores Lázaro, J. C. y Ostrosky-Solis, F. "Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana". *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, vol. 1, no. 8, 2008.
- Florez Lázaro, J. C., Ostrosky Shejet, F. y Lozano Gutiérrez, A. "Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales". México, 2012.
- Karpov B. A., Luria A. R. y Yarus A. L. "Disturbances of the structure of active perception in lesions of the posterior and anterior regions of the brain" *Neuropsychologia*, no. 6, 1968.
- Levin, H. S., Song, J., Swing-Cobbs, L., y Roberson, G. "Porteus maze performance following traumatic brain injury in children". *Neuropsychology*, no. 15, 2001
- Lopera Restrepo, F. "Funciones Ejecutivas: Aspectos clínicos". Medellín: *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, vol 1., no. 8, 2008.
- Luna, B. (2009). "The Maturation of Cognitive Control and the Adolescent Brain". En Aboitiz F y Cosmelli D (Eds.) *From Attention to Goal-Directed Behavior*, 2009.
- Maddio, S. L. & Greco, C. "Flexibilidad Cognitiva para Resolver Problemas entre Pares ¿Difiere esta Capacidad en Escolares de Contextos Urbanos y Urbanomarginales?" *Revista Interamericana de Psicología*, vol. 1, no. 44, 2010.
- Rodríguez-Arocho, W. "La relación entre funciones ejecutivas y lenguaje: Una propuesta para estudiar su relación". *Perspectivas Psicológicas*, vol. 3, no. 4, 2003.
- Stuss D. T. & Alexander M. P. "Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view". *Psychology Research*, no. 63, 2000.
- Stuss, D. T. & Levin, B. "Adult clinical Neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes". *Annual Review of Psychology*, no. 53, 2002.
- White A. "Substance use and the adolescent brain: An overview with a focus on alcohol". *Alcoholinfo.com: Topics in Alcohol Research*, 2004.

Análisis comparativo sobre el servicio que ofrecen las compañías de telefonía celular

M.C.E. Mayra Leticia Ojeda Cruz¹, Sergio Hernández Domínguez²,
Gabriela Ventura Cruz³, Gabino Rosales Hernández⁴

Resumen- La presente investigación tiene como finalidad dar a conocer los servicios que las compañías de telefonía celular ofrecen a la ciudadanía, así mismo con esta información cuando un usuario necesite adquirir algún tipo de servicio, pueda elegir la adecuada, tomando en cuenta los servicios que ambas compañías ofrecen.

Palabras clave- Tecnología, internet, servicios, telefonía.

Introducción

Al abordar el tema de análisis comparativo Telcel y movistar, es importante aclarar que la comunicación es un proceso útil para el desarrollo de cada individuo. En la actualidad existen muchas formas de comunicación que acortan distancias, siendo el celular uno de los medios más comunes y con mayor difusión en el mundo.

Los hay grandes, de diferentes formas, tamaños y colores, pero además poseen capacidades y aplicaciones que en un tiempo solo podían llevarse a cabo por medio de la computadora ó televisor; todo esto inspirado en un aparato tan pequeño, pero a la vez versátil. Es por eso que se llevó a cabo una investigación en cuanto a sus precios y servicios, se pretende aclarar y puntualizar los requisitos que debe cumplir al contratar, las opciones de servicio y costo, así como las recomendaciones para antes de contratar.

Contenido

La red de telefonía móvil o celular consiste en un sistema telefónico, que mediante la combinación de una red de estaciones transmisoras-receptoras de radio (estaciones base) y una serie de centrales telefónicas de conmutación, se posibilita la comunicación entre terminales telefónicos portátiles (teléfonos móviles) o entre terminales portátiles y teléfonos de la red fija tradicional. El teléfono móvil o celular, es un dispositivo de comunicación electrónico con las mismas capacidades básicas de un teléfono de línea telefónica convencional. Además de ser portátil, es inalámbrico al no requerir cables conductores para su conexión a la red telefónica.

Estos son los elementos que forman parte de este servicio comunicativo. Gracias a los usuarios, es decir, todas las personas que tienen un teléfono celular, es que esta red se mantiene activa y funcional. Es importante que le demos un buen uso y, así conservarla como una herramienta valiosa en la comunicación entre personas.

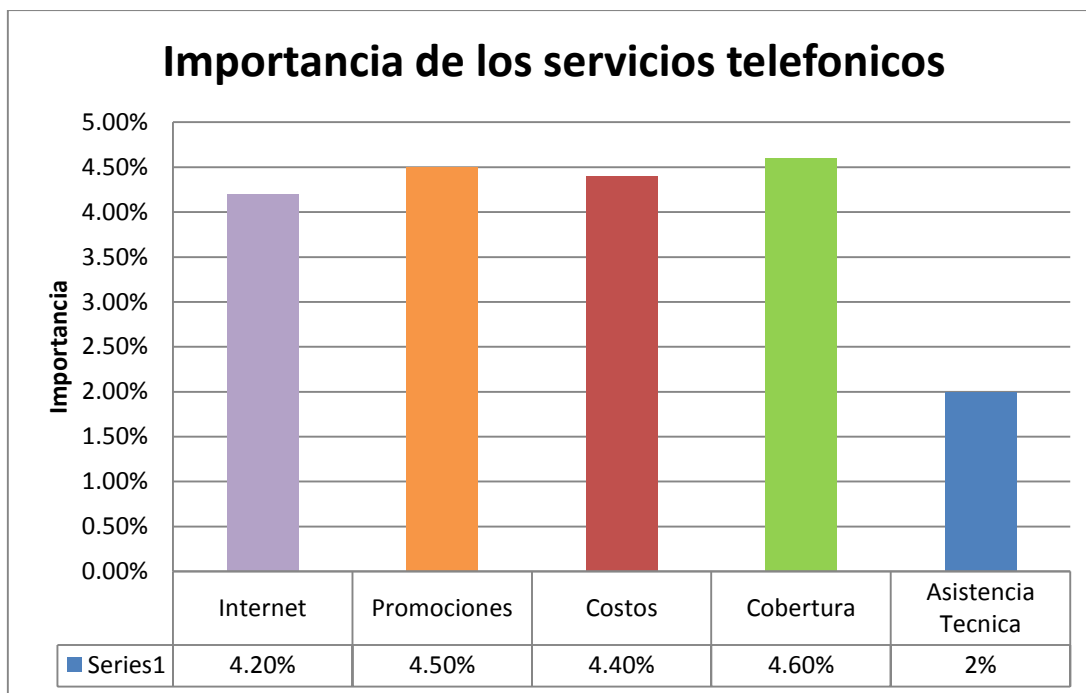
Resultados de una investigación dentro del I.T. de Comitán, permitieron observar que el 23% de los encuestados mencionaron que consideran que es muy importante las cobertura, seguido de un 22.5% que considera de igual forma es, muy importante, promociones y un 22.0 % que considera muy importante los costos, lo cual pueden proporcionar los servicios de telefonía; la gráfica 1 refleja la apreciación que se tuvo con respecto a estos factores.

¹ M.C.E. Mayra Leticia Ojeda Cruz, Maestra en Comercio Electrónico impartiendo materias dentro del depto. de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Comitán. mayraoje@hotmail.com

² Sergio Hernández Domínguez. Estudiante de Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones del I.T. de Comitán.

³ Gabriela Ventura Cruz. Estudiante de Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones del I.T. de Comitán.

⁴ Gabino Rosales Hernández. Estudiante de Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones del I.T. de Comitán.



Gráfica 1. Factores de importancia de los servicios telefónicos.

Como resultado de la gráfica 1, se investigó y documentó las principales características de los servicios que ofrecen las compañías telefónicas antes mencionadas, resaltando las siguientes:

TELCEL

Internet (Telcel, 2014)

Ofrece una gran variedad de Paquetes para navegar desde tu Telcel o computadora. Paquetes de Internet Telcel Amigo que se acomode a tus necesidades o bien, navega bajo demanda y paga solo lo que consumes.

Tarifas

Consumo Alto:

Recomendado para enviar y recibir correos, mensajería instantánea, Redes Sociales y navegación total en Internet.

Vigencia	MB/GB Incluidos	Precio IVA Incluido	Clave
1 hr.	100 MB	\$ 12.00	alto1h
1 día	150 MB	\$ 49.00	alto1
2 días	300 MB	\$ 79.00	alto2
7 días	1 GB	\$ 169.00	alto7
15 días	1.5 GB	\$ 249.00	alto15

30 días	3 GB	\$ 399.00	alto30
---------	------	-----------	--------

Tabla 1. Tarifas Telefonía Telcel consumo alto.

Consumo Medio:

Recomendado para enviar y recibir correos, mensajería instantánea, Redes Sociales y navegación moderada en páginas de Internet.

Vigencia	MB/GB Incluidos	Precio IVA Incluido	Clave
1 hr.	30 MB	\$ 9.00	medio1h
1 día	50 MB	\$ 29.00	medio1
2 días	100 MB	\$ 59.00	medio2
7 días	400 MB	\$ 99.00	medio7
15 días	1 GB	\$ 229.00	medio15
30 días	2 GB	\$ 339.00	medio30

Tabla 2. Tarifas Telefonía Telcel consumo medio.

Consumo Bajo:

Recomendado para enviar y recibir correos, mensajería instantánea y uso moderado en Redes Sociales.

Vigencia	MB/GB Incluidos	Precio IVA Incluido	Clave
1 hr.	10 MB	\$ 5.00	bajo1h
1 día	30 MB	\$ 19.00	bajo1
2 días	50 MB	\$ 39.00	bajo2
7 días	200 MB	\$ 59.00	bajo7
15 días	600 MB	\$ 199.00	bajo15
30 días	1 GB	\$ 299.00	bajo30

Tabla 3. Tarifas Telefonía Telcel consumo bajo.

Movistar

Promociones (Informador, 2014)

Con el interés de continuar ofreciendo el mejor servicio, así como para captar a nuevos clientes, la empresa de telefonía celular Movistar ofrece promociones como:

Este plan de prepago ofrece servicios integrales que revolucionan el mercado y atienden las necesidades de los clientes que viven un entorno más convergente, ya que ofrece hablar y enviar mensajes ilimitados a toda la comunidad Movistar, hasta 500 minutos para hablar y hasta 100 mensajes a cualquier compañía en México, Estados Unidos y Canadá, sin costo de larga distancia nacional; además de conexión ilimitada a las redes sociales como Facebook, Twitter, Whatsapp y correo electrónico.

Con Movistar Ilimitado podrán conectarse en la red más rápida del país, contar con los mejores servicios de telefonía, disfrutar de llamadas ilimitadas, estar en contacto en todo momento con familiares y amigos a través de las redes sociales, conservar su número al cambiarse con Movistar, con los mejores precios.

Cabe señalar que la telefonía Movistar ha configurado en el país, la red móvil más rápida y moderna de América Latina con cobertura en 86 mil 863 poblaciones y 75 mil 449 kilómetros carreteros. Además, de acuerdo con los resultados emitidos por Cofetel, es la operadora en México con el mayor porcentaje de llamadas completadas, el más bajo de llamadas caídas y la mejor calidad de audio.

Oferta de prepago:

Llamadas y mensajes ilimitados: De acuerdo con el monto de recarga (60, 100 y 200 pesos) los clientes podrán llamar y enviar mensajes de manera ilimitada a toda la comunidad Movistar. Contarán con minutos y mensajes incluidos para hablar a cualquier compañía en México, Estados Unidos y Canadá. Sin costo de larga distancia nacional. Así como conexión ilimitada en redes sociales y correo electrónico.

Movistar Internet Ilimitado (promoción única de datos): De acuerdo con el monto de recarga (60, 100 y 200 pesos), a los clientes que buscan navegar en todo momento, Movistar ofrece comunicación ilimitada en redes sociales, correo electrónico y TU Me.

Oferta de postpago

Residencial/ Select Movistar Internet Ilimitado. A partir de planes desde 399 pesos, se incluyen minutos todo destino para llamar a México, Estados Unidos y Canadá. Minutos y mensajes ilimitados a la comunidad Movistar. Sin costo de larga distancia nacional. Conexión ilimitada en redes sociales y correo electrónico.

En activaciones con equipo propio, se obtendrá 30% de descuento en la renta del plan a seis y 12 meses. Con Planes Select, se pueden adquirir smartphones gratis a 24 meses.

Costo de Planes (Identidadgeek, 2014)

Bajo el nombre de GigaMove, Movistar ofrece a sus clientes una serie de atractivos planes bajo este concepto en sus distintas variantes.

Plan Gigamove 0.5. Este plan, con un costo de \$299 pesos, ofrece en su paquete la cantidad de 500 megas de navegación de internet, 300 minutos a todo destino y además 300 mensajes SMS a cualquier compañía. Este plan no incluye ningún equipo.

Plan Gigamove 1. Es a partir de este plan donde Movistar ofrece sus aplicaciones con las cuales explotar su internet. Con un costo de \$399 pesos mensuales, uso ilimitado de las aplicaciones Facebook, Twitter, Whatsapp y correo. Una cuenta Premium de Spotify, 600 minutos para hablar a cualquier destino y 600 mensajes de texto. Ofrece también 1 GB de navegación. Este plan no incluye ningún equipo y debe de comprarse por aparte. Nada mal.

Plan Gigamove 1.5. Básicamente este plan contiene lo mismo que el Plan Gigamove 1, con la diferencia que cuesta \$599 pesos, 1.5 GB de internet de navegación, 900 minutos y 900 mensajes de texto. Sigue con la misma dinámica de aplicaciones gratuitas mencionadas en el plan anterior. Quizá la mayor diferencia es que este plan incluye un equipo con precio especial o gratuito.

Plan Gigamove 2. Este plan está dirigido a aquellas personas que hacen uso rudo de su Smartphone. Con un costo de \$799 pesos y 2GB de internet de navegación, ofrece la misma dinámica de aplicaciones gratuitas y cuenta Premium de Spotify, además de 1200 minutos a cualquier compañía de celular y 1200 mensajes de texto. Al igual que el plan anterior, este permite adquirir un equipo a un precio muy accesible.

Plan Gigamove 3. Este plan está completamente dirigido a aquellas personas que hacen un uso muy amplio de internet y requieren estar conectados a todo momento y a todas horas. Con un costo de \$999 pesos y 3 GB de internet, continúa con su dinámica de aplicaciones de uso ilimitado. Ofrece también 1500 minutos a todo destino así como 1500 mensajes de texto. También te permite adquirir un Smartphone gratis.

Algo que se puede destacar es que tanto el plan Gigamove 0.5 y 1, permiten adquirirlos sin un plazo forzoso de meses.

Un dato interesante es la opción de agregar “Módulos adicionales” a los planes. Estos módulos son:

Movistar Total. Este módulo permite en la misma línea de celular, agregar otra fija; es decir, permite tener dos líneas en una. No tiene costo.

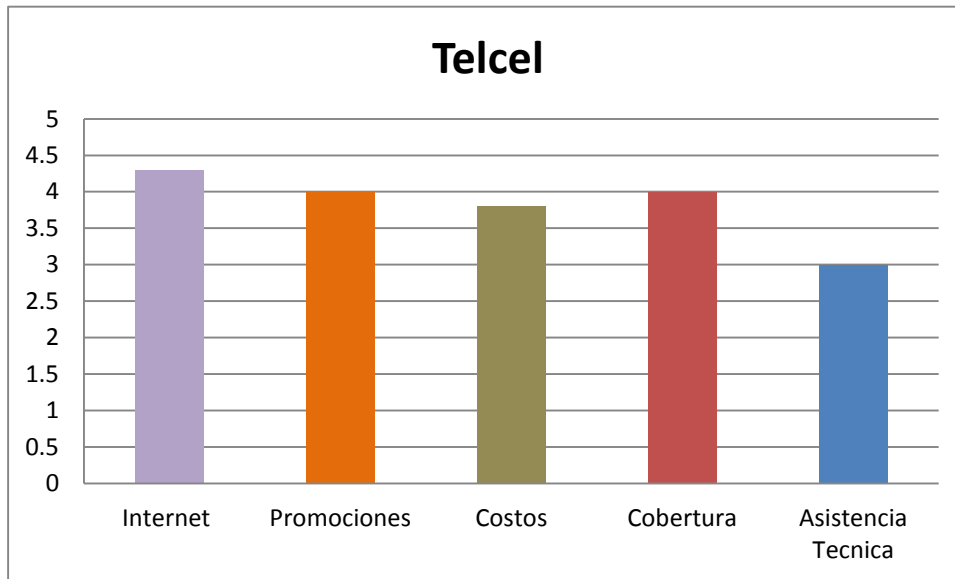
Movitalk. Básicamente lo que permite este plan es poder hablar de manera ilimitada a cualquier número movistar. Tiene un costo de \$129 pesos.

Paquete de datos Roaming Internacional. Ofrece distintos costos para hablar a cualquier parte del mundo en modo de datos. Este plan tiene diferentes costos, que van desde \$70 pesos los 10 megas hasta 1GB con un costo de 1400 pesos. El mega adicional va desde los 14 pesos hasta los 7 pesos. Esto aplica solo para Estados Unidos, para América y Europa es de \$280 pesos los 10 megas, hasta 100 megas por \$2,240 pesos. Sí, el internet por allá es realmente caro.

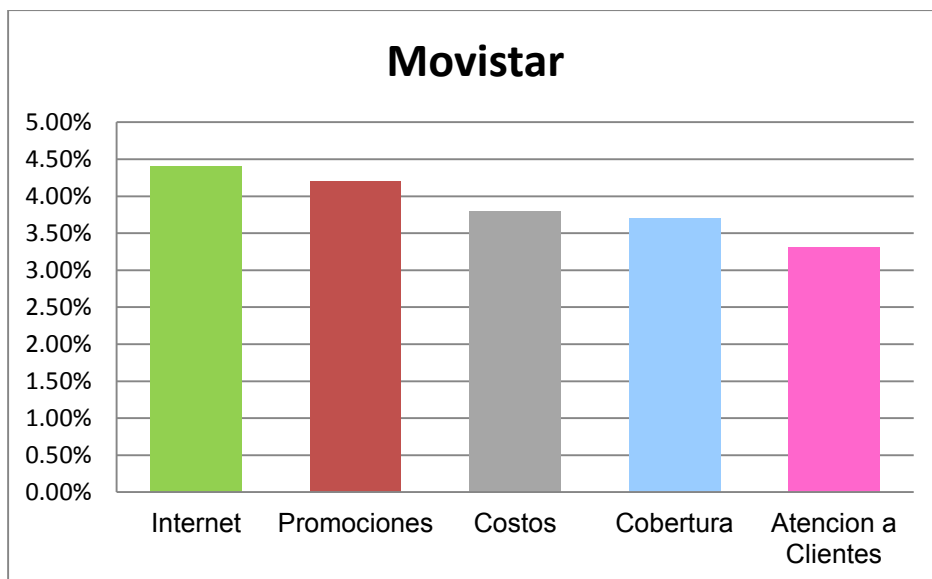
Tarifa diaria de Datos Roaming Internacional. A diferencia del anterior, este te da la ventaja de pagar solo lo que consumes. Aquí el precio es de \$280 pesos diarios. Suena interesante, con la salvedad que aplica a un reducido número de países de América Latina y uno que otro de la Unión Europea.

Con todo lo anterior, se entiende que de acuerdo a la variedad de planes y servicios que ofrecen las telefonías celulares los usuarios pueden elegir de acuerdo a sus necesidades y características de cada servicio.

Como se puede observar en la gráfica 2 la evaluación del servicio de telefonía Telcel con respecto a las preferencias de los usuarios. En la gráfica 3 la evaluación del servicio de telefonía Movistar con respecto a las preferencias de los usuarios.



Gráfica 2. Factores de importancia de la evaluación de servicios telefónicos Telcel



Gráfica 3. Factores de importancia de la evaluación de servicios telefónicos Movistar.

Conclusiones

Se puede concluir en el presente trabajo que las personas le dan importancia a las promociones, cobertura y los servicios así como a la asistencia técnica. Y como resultado de dicha investigación la mayoría se inclina por la compañía telefónica Telcel, ya que de acuerdo a la encuesta las personas hacen uso de la telefonía Telcel como una de las mejores en cuanto a sus servicios. Existe una diversidad de marcas, modelos y tamaños de aparatos celulares que, en combinación con los planes tarifarios, presentan opciones que pueden adaptarse al presupuesto.

Referencias

- Telcel,[2014],Promociones Telcel, [En Línea], Disponible en: <http://www.telcel.com/portal/promociones/begin.do?mid=1600> [2014, 20 de Octubre]
- Movistar,[2014],Asistencia Técnica, [En Línea], Disponible en: <http://www.movistar.com.mx/mimovistar-Promesas-Servicio-Tecnico> [2014, 20 de Octubre]
- Opensignal,[2014],Cobertura Movistar, [En Línea], Disponible en: <http://opensignal.com/networks/m%C3%A9xico/movistar-cobertura> [2014, 20 de Octubre]
- Identidadgeek,[2014],Costos de planes, [En Línea], Disponible en: <http://identidadgeek.com/precios-y-tarifas-en-mexico-movistar/2014/04/> [2014, 20 de Octubre]
- Movistar,[2014],Internet Movistar, [En Línea], Disponible en: http://movistar1.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/1057/~/%C2%BFcu%C3%A1les-son-los-n%C3%BAmeros-de-atenci%C3%B3n-telef%C3%B3nica-de-movistar%3F [2014, 20 de Octubre]
- Informador,[2014],Promociones Movistar, [En Línea], Disponible en: <http://www.informador.com.mx/economia/2013/454676/6/movistar-presenta-su-nuevo-plan-ilimitado.htm> [2014, 20 de Octubre]
- Competencia Telefonía, [2014],Competencia de servicios de telefonía celular, [En Línea], Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/competencia-de-servicios-de-telefonía-celular.html> [2014, 20 de Octubre]

Análisis comparativo de costos de producción de una trampa sustentable contra trampas comerciales para atrapar *Aedes Aegypti* y de tratamiento del dengue

Omar Uriel Oramas Castillo.¹, Carlos Rodríguez Jiménez M.en V.²,
Alexander Meza Morales³.

Resumen— En las últimas décadas ha aumentado enormemente la incidencia de dengue en el mundo. Más de 2500 millones de personas están en riesgo de contraer el dengue. La OMS, (2014); calcula que cada año se producen entre 50 millones y 100 millones de infecciones por el virus del dengue en el mundo, el vector principal del dengue es el mosquito *Aedes aegypti*. La doctora Adriana Zubieta Zavala, estima que los gastos normativos y reales de los pacientes con dengue atendidos en los entornos ambulatorios, hospitalarios y de cuidados intensivos en las cuatro situaciones, los costos normativos más bajos correspondieron a la Secretaría de Salud por US\$ 7.538,54 por paciente atendido. La trampa sustentable propuesta tiene un costo de producción de cien pesos aproximadamente 6.25 dólares.

Palabras clave— Gastos, normativos, dengue, trampas, sustentable

Introducción

El dengue es la infección vírica transmitida por vectores de mayor propagación en el mundo y representa un problema grave de salud pública. La enfermedad es causada por el virus del dengue, del cual se conocen cuatro serotipos (DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4), y su vector principal en la Región de las Américas es el mosquito *Aedes aegypti*. Esta enfermedad afecta a los grupos de población de todas las edades y niveles socioeconómicos; se calcula que unas 2.500 millones de personas viven en países endémicos en riesgo y que hay de 50 a 100 millones de casos por año. El continente americano no es una excepción: la incidencia del dengue ha aumentado 30 veces en los últimos 50 años, y entre el 2008 y el 2012 se notificaron más de 1,2 millones de casos anualmente, incluidos 28.233 casos graves y 1.000 muertes. Además, en el 2013 la carga de morbilidad fue la más elevada que jamás se haya registrado, con la epidemia de mayor magnitud en la historia del continente: un total de 2,3 millones de casos (37.898 casos graves y 1.318 muertes). El dengue tiene grandes repercusiones sociales y económicas, que afectan no sólo al paciente sino también a la familia y a la comunidad en su conjunto. Se calcula que el costo económico de la enfermedad es de 2.100 millones de dólares de los Estados Unidos por año.

El doctor Cuauhtémoc Mancha Moctezuma, Director General Adjunto del Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades de la Secretaría de Salud de México, presentó el contexto general del programa nacional contra el dengue. Señaló que hay 100 ciudades en el país con transmisión persistente del virus del dengue, lo que pone a 25 millones de personas en riesgo de contraer la infección.

La doctora Adriana Zubieta Zavala, investigadora del Departamento de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), presentó un estudio sobre el impacto económico del dengue en México. El equipo de investigación utilizó el método de microcosteo denominado PAATI (programa, acciones, actividades, tareas e insumos) para examinar las diferencias entre los costos normativos y los gastos reales en el dengue, así como para calcular los gastos futuros relacionados con esta enfermedad. Dieciséis estados participaron en el estudio y los datos se recopilaron a partir de la Secretaría de Salud y del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), incluidos el examen de los registros sanitarios electrónicos e impresos; las entrevistas con pacientes en los entornos ambulatorio, hospitalario y doméstico; y autopsias verbales con los familiares de los pacientes fallecidos debido al dengue, personal médico fundamental y funcionarios de salud pública responsables del programa contra el dengue.

Se calcularon los gastos normativos y reales de los pacientes con dengue atendidos en los entornos ambulatorios, hospitalarios y de cuidados intensivos, así como en la Secretaría de Salud, el IMSS, los sistemas de salud del sector privado y se compararon con una trampa sustentable con fuentes de atracción lumínica y de sudor falso propuesta por autores la cual tiene un costo de producción de alrededor de 100 pesos.

¹ Omar Uriel Oramas Castillo Estudiante de Ingeniería Petrolera de la Universidad Olmeca, México omaruriel1992@gmail.com

² Carlos Rodríguez Jiménez M. en V. es Profesor de la Universidad Olmeca y del Instituto Tecnológico de Villahermosa, México cnla6566@hotmail.com

³ Alexander Meza Morales Estudiante de Ingeniería Petrolera de la Universidad Olmeca, México alex_meza.9@hotmail.com

Descripción del Método

Durante la investigación de este proyecto, hemos podido profundizar sobre el impacto del dengue a nivel mundial y hemos podido comprender la importancia de la prevención de la morbilidad y la disminución del vector *Aedes aegypti* debido a los costos que genera esta enfermedad, queremos en particular comparar estos costos con las trampas comerciales para mosquitos y la trampa sustentable MOSQUISOL.



Fotos 1 -2 Trampa Mosquisol (Fuente: Fotos tomadas por autores)

Tomando como base los estudios de la doctora Adriana Zubieta Zavala, investigadora del Departamento de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), sobre el impacto económico del dengue en México, se calcularon los gastos normativos y reales de los pacientes con dengue atendidos en los entornos ambulatorios, hospitalarios y de cuidados intensivos, así como en la Secretaría de Salud, el IMSS y los sistemas de salud del sector privado. En las cuatro situaciones, los costos normativos más bajos correspondieron a la Secretaría de Salud: US\$ 164,57 por paciente en el entorno ambulatorio, US\$ 587,77 por paciente hospitalizado, US\$ 6.786,19 por paciente en cuidados intensivos y US\$ 7.538,54 por paciente atendido en los tres entornos. Los costos en el IMSS fueron de US\$ 336,97, US\$ 2.042,54, US\$ 23.452,63 y US\$ 25.832,14, respectivamente; y en el sector privado de US\$ 487,39, US\$ 4.077,81, US\$ 23.753,19 y US\$ 28.318,40, respectivamente. Sin embargo, al calcularse los gastos reales de la Secretaría de Salud y del IMSS con el método PAATI, los gastos por paciente fueron inferiores en ambos sistemas de salud en los tres entornos, al igual que en el caso de los pacientes atendidos en los tres entornos, aunque los gastos en el sistema de la Secretaría de Salud fueron todavía inferiores que los del IMSS.

El equipo de investigación utilizó el método de microcosteo denominado PAATI (programa, acciones, actividades, tareas e insumos) para examinar las diferencias entre los costos normativos y los gastos reales en el dengue, así como para calcular los gastos futuros relacionados con esta enfermedad. Al compararse los costos normativos totales del programa calculados con el método PAATI (US\$ 11.66,5 por 10.000 habitantes) con los costos totales presupuestados del programa contra el dengue correspondientes al 2011 (US\$ 7.794,28 por 10.000 habitantes) y al 2012 (US\$ 6.422,30 por 10.000 habitantes), es evidente que los fondos de los programas fueron insuficientes para satisfacer la demanda prevista. Se calculó que en el 2011 los costos normativos totales del programa (incluidos los costos directos e indirectos del manejo clínico de casos, los gastos familiares de bolsillo y los costos de prevención y control) alcanzaron los US\$ 128.769.620, en comparación con los gastos totales reales del programa, que ascendieron a US\$ 113.648.671, lo que indica que lo que en realidad se gasta puede ser menor a lo presupuestado. Hay muchas razones por las cuales los gastos reales pueden ser menores que los gastos presupuestados; el seguimiento de los gastos reales frente a los presupuestados suministrará más información para su utilización en la toma de decisiones. Posteriormente, el equipo de investigación utilizó un modelo matemático para determinar los costos futuros sobre la base de los datos de los años anteriores y el aumento previsto del número de habitantes; se calculó que el dengue costará al país más de US\$ 238 millones para el 2022.

Por otro lado, realizamos un estudio en el cual comparamos los costos de las trampas para mosquitos e insectos voladores que existen actualmente en el mercado y que pueden adquirirse en todo nuestro país los resultados obtenidos fueron los siguientes.

Trampas Comerciales	Descripción	Precio
<p>Trampa Biogents Mosquitito</p>	 <p>Biogents Mosquitito ha sido específicamente diseñado para atrapar mosquitos Aedes aegypti, albopictus), así como mosquitos comunes</p>	<p>Precio Normal México \$1350.00</p>
<p>Trampa Biogenst Mosquitaire</p>	 <p>Biogents Mosquitaire ha sido específicamente desarrollada para atrapar mosquitos aedes (aegypti y albopictus) incluye atrayente Sweetscent para 2 meses que imita el olor humano.</p>	<p>Precio Normal México \$3762.00</p>
<p>Trampa Boigenst Mosquitaire Plus</p>	 <p>Biogents Mosquitaire ha sido específicamente desarrollada para atrapar mosquitos Aedes (aegypti, albopictus, mosquitos culcx)</p>	<p>Precio Normal México \$3762.00</p>
<p>Exterminador electrónico de insectos voladores para jardín INSECTRONIC-500</p>	 <p>Funciona por medio de una lámpara de luz ultravioleta que atrae a los insectos y con un sistema de succión los atrapa y confina.</p>	<p>Precio Normal México \$2690.00</p>
<p>Exterminador electrónico de insectos voladores, con sistema succionador INSECTRONIC-100</p>	 <p>Mediante una lámpara de color azul tenue atrae a los insectos voladores, que son arrastrados hacia sus alambres internos de alto voltaje</p>	<p>Precio Normal México \$630.00</p>
<p>Exterminador electrónico de insectos voladores con lámpara de luz UV INSECTRONIC</p>	 <p>Tiene una lámpara que emite luz ultravioleta que atrae a los insectos y mediante la generación de alto voltaje en su estructura de rejillas interna</p>	<p>Precio Normal México \$395.00</p>

Tabla 1. Trampas comerciales para mosquitos e insectos voladores, características y precios de venta. (Fuente: Tabla elaborada por autores concentrando información de diversas páginas de internet)

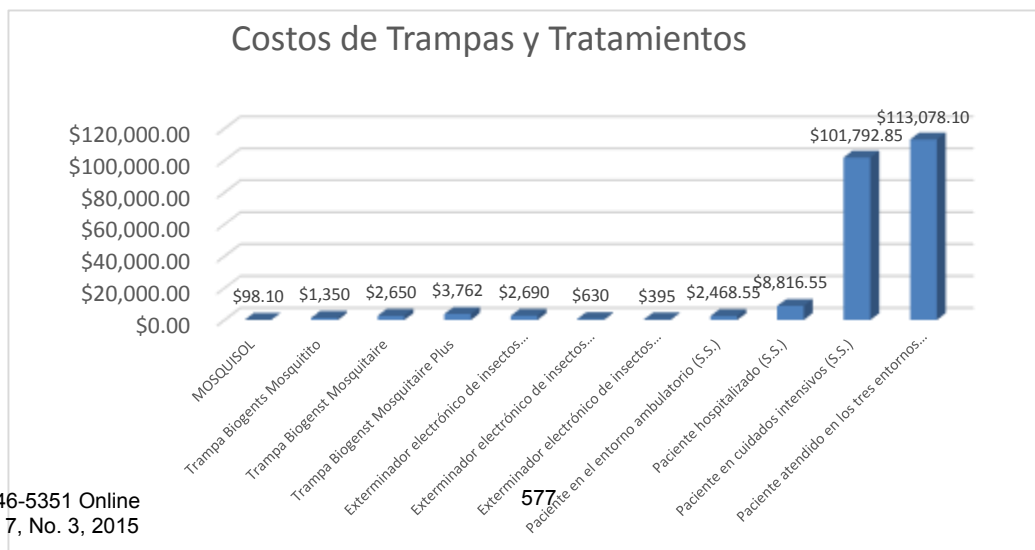
Comentarios Finales

Resumen de resultados

Material	Precio Unitario	Importe
Botella de plástico de politereftalato de etileno (PET)	\$22.00	\$0.10
Fotorresistencia	\$5.00	\$5.00
Diodo	\$2.00	\$2.00
Bateria (3.7V 750 mA)	\$100.00	\$0.00
Plugs	\$7.00	\$7.00
Transistor	\$3.00	\$3.00
LED	\$7.00	\$21.00
Metro de Cable	\$6.00	\$1.50
Resistencia	\$6.00	\$6.00
Resina para encapsulado de circuitos	\$40.00	\$10.00
Catalizador	\$20.00	\$5.00
Tarjeta perforada	\$57.00	\$19.00
Pasta Fundente y Estaño	\$80.00	\$6.00
Herramienta Menor (3% del costo)	\$150.00	\$4.50
Potenciómetro	\$8.00	\$8.00
Total	\$ 513.00	\$ 98.10

Tabla 2. Análisis de costos de producción. (Fuente: Elaborada por autores)

En la siguiente gráfica se realiza un comparativo entre las diferentes trampas comerciales, los tratamientos y el prototipo MOSQUISOL



Gráfica 1. Comparativo de costos de Mosquisol, de trampas comerciales para mosquitos e insectos voladores y de tratamientos (Fuente: Elaborada por autores).

Conclusiones.

Mediante este estudio concluimos que pese que existen trampas que poseen una gran efectividad su costo resulta muy elevado y muchas personas no poseen la capacidad económica para poder adquirir estos productos, además de estos precios elevados, estos dispositivos necesitan de una constante compra de consumibles para que la efectividad pueda mantenerse, en el caso de los dispositivos de bajo costo, una mayor cantidad de consumidores pueden llegar a obtenerlos, pero al poseer solo una fuente de luz como atractivo, esto disminuye la efectividad de las trampas y la protección contra los mosquitos se ve disminuida en gran manera, otra desventaja que poseen las trampas de alto bajo costo es la necesidad constante de un suministro eléctrico, que para el infortunio de las zonas más afectadas por el Dengue, dicho suministro no es constante y en algunos casos inexistente.

Debido a estas razones queremos implementar nuestro prototipo, el cual fue concebido con el objetivo de traer beneficios en pro de la sociedad, tiene como fundamento la investigación y los experimentos realizados, se centra en 3 problemáticas que actualmente atentan contra el bienestar de la sociedad (Dengue, la reutilización de los envases PET y las baterías de iones de litio), el MOSQUISOL resulta en un proyecto viable en el cual, en la medida en la que sea empleado podría reducir el índice de morbilidad que tiene el mosquito *Aedes Aegypti*, otro beneficio que traería la implementación del prototipo MOSQUISOL, se vería reflejado en la economía de las personas, ya que la manufactura tiene un costo mucho menor en comparación con los insecticidas que se usan comúnmente, las trampas comerciales existentes en el mercado y lo más importante, los exorbitantes costos que el gobierno y las familias de los afectados tienen que absorber por los tratamientos contra el Dengue en cualquiera de las cuatro situaciones anteriormente mencionadas.

Referencias

< http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=1&Itemid=40734&lang=es >

Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL et.al. The global distribution and burden of dengue. *Nature*;496:504-507

Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, Messina JP, Brownstein JS, Hoen AG et al. Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Negl Trop Dis*. 2012;6:e1760. doi:10.1371/journal.pntd.0001760.

Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva N° 117 Marzo de 2014

< <http://www.trampamosquito.com/productos-trampas.php> >

< <http://www.steren.com.mx/catalogo/category.asp?f=4&sf=59&c=595> >

Notas Biográficas

El **M. en V. 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.

Omar Uriel Oramas Castillo Estudiante de Ingeniería Petrolera de la Universidad Olmeca, México
omaruriel1992@gmail.com

Alexander Meza Morales Estudiante de Ingeniería Petrolera de la Universidad Olmeca, México
alex_meza.9@hotmail.com

El envejecimiento demográfico del futuro, visto desde la arista de las transferencias y la participación económica en el estado de Hidalgo

Asael Ortiz Lazcano¹

Resumen— El objetivo general de esta investigación es identificar la participación económica de la población envejecida, analizando las posibilidades que tienen las personas adultas mayores para tener estabilidad y seguridad en el espacio material del futuro. El punto de partida es la Encuesta Nacional de Salud y Envejecimiento en México (ENASEM-2012).

Esta investigación analiza las condiciones de actividad de las personas envejecidas y cuáles son los niveles de desprotección en materia de seguridad social de los adultos mayores, mediante la óptica sociodemográfica nos permite elucidar los posibles escenarios en un corto y mediano plazo.

Palabras clave— envejecimiento demográfico, transferencias, participación económica, ENASEM 2012, Hidalgo.

Introducción

El proceso del envejecimiento humano en sentido biológico es irreversible, y aunque ocurre durante una gran parte de la vida del hombre, es en su etapa final cuándo produce disfunciones tanto físicas como mentales que obligan al anciano a depender de los seres que lo rodean. Hablar sobre el envejecimiento humano nos remite a diversas acepciones, que van desde la médica, la fisiológica y la social, pasando incluso por los ideales demográficos. Cronológicamente, si bien es cierto que el envejecimiento significa experiencia, también lo es que representa biológicamente una declinación en el patrón de desarrollo normal establecido por cada organismo. Condensa un desgaste natural, como resultado de los agravios acumulados en el cuerpo, y fisiológicamente es el inicio de un proceso acumulativo declinante. Además, se considera que a cierta edad, socialmente también existe una disminución en actitudes y conductas, que caracterizan a los ancianos, y que los lleva a una desvinculación paulatina de la sociedad, que puede terminar tanto en un alejamiento total, como en una exclusiva dependencia hacia la familia.

Demográficamente se considera que el envejecimiento de la población, se refiere al incremento gradual y cada vez mayor de personas de 65 años y más, que sin lugar a dudas están fuera de la edad productiva, que dependen en gran medida de sus familiares, traducido como un seguro de vejez, y que de manera abrupta requerirán una mayor cantidad de servicios médicos, los cuales serán más costosos, ya que incluso, la transición epidemiológica y las principales causas de morbimortalidad se están transformando. Demográficamente el envejecimiento se debe advertir como un cambio en el peso relativo de las personas mayores, y que modifica la estructura por edad de la población, impactando en los diversos escenarios sociales. Por otra parte el envejecimiento también se incrementa en su duración, con base al aumento de la longevidad a partir del repunte de las esperanzas de vida, por ello es que los grupos más envejecidos (80 y más años) también se están incrementando substancialmente.

Envejecimiento en el mundo

Todo parece indicar que científicamente la teoría de la transición demográfica ha demostrado que el crecimiento de la población abrupto, se dio a partir del año 1700, paralelamente con la revolución industrial. Por ello, y de acuerdo con los planteamientos eurooccidentales se entiende por transición demográfica, el paso de un estado de equilibrio poblacional con alta fecundidad y mortalidad, a otro con baja fecundidad y mortalidad, asociado a un proceso de desarrollo socioeconómico o de modernización (Monterrubio, 1993). La transición demográfica es un proceso que se fue construyendo a través de las experiencias de los primeros países que lograron su desarrollo socioeconómico en Europa Occidental, entre los que destacan principalmente Francia e Inglaterra (Zavala de Cosío, 1995a). La transición demográfica europea se desarrolló a la par de un mejoramiento económico de los países occidentales, principalmente a partir de la Revolución Industrial y específicamente en la segunda mitad del siglo XVIII; impactando en diversos ámbitos y teniendo una influencia en toda la estructura y el sistema social. Estos cambios modificaron no sólo la estructura productiva, también impactaron la organización de las familias. El

¹ Asael Ortiz Lazcano es Profesor de Investigador en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, lazcano@uaeh.edu.mx

establecimiento de nuevas fábricas demandaba la fuerza de trabajo que se asentaba en los suburbios de las emergentes ciudades; sin embargo, hasta entonces la alta natalidad continuaba siendo característica y condición sine qua non del sistema capitalista.

Los países europeos paulatinamente empezaron a sufrir en sus estructuras de población, el proceso de envejecimiento, aunque cabe resaltar que esta etapa llevó aproximadamente 200 años en llevarse a cabo, aunque algunos países como son el caso de Francia, Alemania, Japón y Holanda, se preocuparon en establecer políticas, planes y programas tendientes a solucionar las necesidades de su población envejecida. Actualmente a nivel mundial estamos ante una serie de cambios demográficos sin precedente, y en un futuro cercano el envejecimiento de la población, que hasta ahora es avanzado en los países desarrollados, impactará a todas las sociedades del mundo, sin importar el grado de desarrollo tecnológico. El envejecimiento de la población se refiere al incremento gradual y cada vez mayor de personas de 60 años y más, este grupo etareo será mayor que los menores de 15 años, lo que obligará a cambios drásticos en la sociedad, en la economía y en las organizaciones familiares. Además, la población de ancianos a nivel mundial ha incrementado su tasa de crecimiento, y ha pasado de 8.0% en 1950, a 10.0% en 2000 y se espera un incremento substancial para 2050 de 21.0%.

En cuanto a la proporción de personas envejecidas de 60 años y más, encontramos diferencias significativas entre países desarrollados y los que no lo son, por ejemplo, en el año 2000 en las regiones más desarrolladas uno de cada cinco habitantes tenía 60 años y más, para 2005 se espera que sea uno de cada tres. En las regiones menos desarrolladas alrededor de un 8.0% tienen 60 años y más, pero en 2050 se espera que sea uno de cada cinco. Esta situación se agrava cuando se advierte que la tasa de crecimiento de los ancianos será mayor en los países menos adelantados, por ello, esta fase que ha tardado un par de siglos en Europa, se llevará a cabo en menos de 80 años en las regiones menos avanzadas. Los posibles escenarios conllevan a que los ancianos tengan un menor tiempo de adaptación a este fenómeno, y que los Estados sean incapaces y no puedan ofrecer en tiempo y forma, programas sociales y económicos de apoyo a la población envejecida.

Estos datos confirman que la población de personas en edad senil también se ha incrementado, además que la esperanza de vida también se ha elevado, por ello se puede hablar no sólo de una tercera edad, sino de una cuarta edad. El grupo etareo que presenta un crecimiento importante es el de 80 años y más, con una tasa de 3.8%, y comprende un 12.0% del total de las personas envejecidas. Se calcula que en la mitad del siglo XXI, uno de cada cinco ancianos, habrá rebasado los 80 años, siendo en su mayoría del sexo femenino. En vista de la tendencia natural y demográfica, la mayor sobrevivencia se observa en las mujeres, por ello proporcionalmente son más las ancianas que los ancianos, con un índice de masculinidad de 81 hombres por cada 100 mujeres. Sin embargo, para los ancianos más viejos, del grupo de 80 años y más, este índice disminuye a 53 hombres por cada 100 mujeres. Por otra parte, al analizar la vida en pareja, se advierte que 78.0% de los hombres están casados o unidos, mientras que sólo un 44.1% de mujeres envejecidas viven en ese estado civil.

Los cambios demográficos sin duda transformarán a las sociedades en todo el mundo y requerirán de una mejor planeación para hacerle frente a los desafíos económicos, sociales y de salud. Los cambios demográficos exigirán a nivel mundial repensar la economía, las nuevas formas de imaginar las exigencias sociales, de vivir, trabajar y dar apoyo a las personas envejecidas. Las pirámides de población que durante la mitad del siglo XX se caracterizaban en la mayor parte del mundo por sus bases anchas, parecen estar destinadas a no repetirse. Incluso, analizando las proyecciones de población de las Naciones Unidas, se espera que en el año 2050 por primera vez en la historia humana el porcentaje de las personas de 60 años y más, sea superior a los menores de 15 años (ONU, 2002).

Empleo y transferencias

Las transferencias corresponden a ingresos en forma de dinero (o especie), que son entregados sin contrapartida por instituciones públicas, privadas u hogares.

Entre los estudios más recientes en México sobre transferencias monetarias es el realizado por David Meyer Foulkes y MaiLinh Le Thi (2006), en el cual desde un enfoque económico, realizan un estudio en donde el principal objetivo es identificar los distintos usos que los hogares mexicanos le asignan a las “transferencias privadas inter-vivos”,

este término en contraparte a la economía intergeneracional se refiere a que la mayoría de las transferencias privadas ocurre entre las personas vivías y no bajo la forma de herencias y que las transferencias inter-vivos constituyen un aspecto importante en la vida económica. Así una vez que las reciben, también se pretende encontrar las causas por las cuales los hogares beneficiados deciden destinar dichos recursos a ciertos tipos de gastos. De acuerdo a los autores mencionan que las transferencias privadas constituyen un aspecto cada vez más importante en la vida económica, ya que podrían generar un efecto de expulsión hacia los programas de transferencias públicas que intentan redistribuir el bienestar intra e intergeneracional de los agentes.

Los niveles de participación económica de las personas de 60 años y más varían de acuerdo al género, en México residen alrededor de 10 millones de personas de 60 años o más; de ellas 3.3 millones realizan alguna actividad económica, lo que equivale a que 36.5% del total de adultos mayores que se encuentran en el mercado de trabajo. La encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH, 2010) refleja que la tasa neta de participación en el trabajo es diferenciada por sexo; donde 57 de cada cien hombres de 60 años o más participan en alguna actividad económica y menos de 20 de cada cien mujeres también participan en el mercado laboral.

Una gran mayoría de los adultos mayores que continúan ocupados, lo hacen en la economía informal o en la economía formal en carácter de ocupados no registrados. El sector informal se compone por trabajadores que ganan menos de un salario mínimo o que no tiene contrato ni prestaciones sociales ya sea por los trabajadores por cuenta propia y patronos, sin afiliación a organizaciones laborales, sin licencia y sin crédito bancario; o por trabajadores familiares y no familiares sin remuneraciones; por microempresas; por trabajadores a domicilio, subcontratación y trabajadores domésticos. El componente principal de la informalidad son los trabajadores por cuenta propia (González Marín, 1997).

El deterioro del empleo, es decir, la actividad inestable, temporal o en empresas muy pequeñas, es tan solo una manifestación de problemas ocupacionales en México. Por ejemplo en 1996, solo el 49% de los asalariados contaba con seguridad social y alguna otra prestación. La proporción de asalariados que no tenían ninguna prestación era de 40% en su mayoría de trabajadores que solo tenían contrato verbal en su empleo. Los periodos de crisis e inflación aumentan el empleo abierto, debido como ya se dijo, a que la población no puede estar sin trabajar, lo que lo motiva a la creación del autoempleo en condiciones precarias.

Estimaciones de INEGI en el año 2002 consideran que la de la población asalariada, las personas de 65 años y más tiene el 31.6%, mientras que el 56.8% trabajan por cuenta propia, lo cual pone de manifiesto los problemas de inserción al mercado laboral formal a los adultos mayores. Las reformas que se hacen para el 2012 prácticamente sustituyen el empleo de planta por el empleo precario, es decir, eventual, por horas o prueba, se permite pagar el salario mínimo de modo fragmentado y se facilitan los despidos ya que ahora los salarios caídos no pueden ser superiores a un año, por lo tanto se legaliza la subcontratación y los despidos que pueden ya no ser de manera directa si así lo determinase la junta directiva, es decir que la desprotección del trabajador comienza a darse dentro de la formalidad quedando en completa desventaja frente al contratante o patrón, pues tampoco garantizan la seguridad social sino que la dejan a libre elección del contratante y de acuerdo al tipo de contrato que se esté realizando, que también es un aspecto a conveniencia del mismo.

Dentro de los objetivos de competitividad del país, la participación dentro del mercado laboral para la población de 60 años y más es confusa y más difícil de alcanzar, pues una manera de subsistir es en base al trabajo informal o trabajo por cuenta propia, por lo tanto el eliminar este tipo de actividad laboral como uno de los objetivos principales de la reforma laboral, es estar cerrando puertas a este sector de población que por la edad y las condiciones sociales y económicas ya no puede acceder a algún empleo formal.

Descripción del Método

La información que se plantea a continuación ha sido seleccionada de la metodología principal de la encuesta publicada por INEGI en 2013, por tanto la realización de la encuesta se da en coordinación con la Universidad de Texas Medical Branch, con el propósito de actualizar la información estadística recabada en los levantamientos del 2001 y 2003, sobre población de 50 años y más en México, con representación urbana y rural, que permita evaluar el

proceso de envejecimiento, el impacto de las enfermedades y la discapacidad en la realización de sus actividades, cualesquiera que sean éstas (ENASEM, 2012).

La ENASEM es una encuesta longitudinal, el primer levantamiento de información se llevó a cabo en 2001; el segundo fue realizado en el año 2003, dando un seguimiento a las personas entrevistadas en el primero. El diseño del estudio permitió identificar los rasgos predominantes en cuanto a las características referidas e investigar la evolución de las mismas (ENASEM, 2012).

La cobertura geográfica que tuvo la ENASEM 2012 fue de 13 312 viviendas e implica entrevistar aproximadamente a 20 542 personas, aquellas visitadas en los años 2001 y 2003, y se considera también visitar a más de 5 000 viviendas para cubrir la no respuesta o en su defecto fallecimientos ocurridos del 2003 a la fecha. La muestra se encuentra distribuida en todo el país, tanto en localidades urbanas como rurales, de tal manera que será posible generar información a nivel nacional (ENASEM, 2012). A continuación se presenta la temática que aborda esta encuesta; cabe destacar que el de detalle difiere por cuestionario.

El diseño muestral de la encuesta es probabilístico y por conglomerados, donde la unidad última de selección son las personas de 50 años y más que residen habitualmente en viviendas particulares dentro del territorio nacional. El marco de muestreo que se utilizará es el listado de direcciones de las personas que reportó la ENOE y del listado de la ENASEM 2003, la cobertura de la encuesta es para dar resultados a nivel nacional lo que la hace ser una encuesta limitada para analizar las 32 entidades federativas (ENASEM, 2012).

Principales resultados

De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM 2012), los rangos de edad considerados para el análisis de los adultos mayores es a partir de los cincuenta años, ya que la metodología de la encuesta indica que es a partir de esta edad donde se empieza a desvincular a la persona de las actividades económicas. De este modo es que haciendo una serie de frecuencias y cálculos estadísticos y demográficos se ha considerado filtrar únicamente a la población de 60 años y más para darnos cuenta de las características que tienen la población adulta mayor económicamente activa en el país.

A partir de los 60 años la participación va en decadencia, es importante recalcar que aún una proporción significativa de adultos mayores sigue en las fuerzas de trabajo y que los porcentajes más altos de participación económica se encuentra en aquellos cuyas edades abarcan de los 50 a los 70 años, siendo que los porcentajes más bajos de la participación económica llega a darse hasta los 99 años, donde diversos factores determinan el momento en que las personas siguen aferrándose al mercado laboral.

En el Estado de Hidalgo la participación económica de los adultos mayores sigue siendo representativa, datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010), indica que la tasa de participación económica a partir de los 50 años va decreciendo, sin embargo el porcentaje de actividad económica de la población de 60 a 64 años y más sigue siendo importante teniendo una tasa de participación económica en los hombres de 73.42 y en las mujeres de 18.23. De igual forma la participación de los adultos mayores hombres de 80 años y más, tienen una tasa de participación económica de 32.51, a diferencia de las mujeres que tienen una tasa de 2.48 de participación económica.

La tasa específica de participación económica va disminuyendo conforme avanza la edad, sin embargo eso no evita observar importantes índices de participación aun después de la edad de jubilación, pues se puede ver claramente como las edades de 20 a 24 años en los hombres son tasas muy parecidas de actividad a las de 60 a 64 años, algo que no pasa igual en las mujeres pues justamente su la edad de participación económica disminuye justo a partir de los 50 años pero no hay que dejar de lado el apoyo que estas mujeres dan a la economía familiar con el cuidado de los hijos o los nietos o algún enfermo, pues este apoyo como cuidadoras o como amas de casa permite a los familiares salir a trabajar con más libertad, lo que permite pensar que las mujeres adultas mayores siguen aportando un apoyo muy importante a la economía familiar.

En cuanto a la ocupación más importante de los adultos mayores de Hidalgo y de acuerdo a los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo para el Estado en 2012, la población ocupada de adultos mayores tenía un 63% de participación económica en actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas, de caza y pesca, a diferencia del primer trimestre del 2014 donde se incrementa este porcentaje en un 67.6%. Así mismo encontramos que en 2010 la

población hidalguense envejecida tenía un porcentaje del 14.75% en actividades industriales, de artesanos y ayudantes, mientras que para el primer trimestre del 2014 esta población disminuye a un 9.58% de actividad económica en estas áreas.

La jornada de trabajo es el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo. En este sentido la jornada de trabajo de la población de 60 años y más en el Estado, de acuerdo con la ENOE al primer trimestre del 2010 es de 7.8% de adultos mayores que trabajaron menos de 15 horas a la semana, mientras que en 2014 este porcentaje sube a 8.7%. En 2010 para los que trabajaron de 15 a 34 horas a la semana se tiene un 34.9% de la población, mientras que para 2014 este porcentaje disminuye a 32.2% de adultos mayores que trabajaron bajo esta jornada. Siguiendo con el primer trimestre del 2010 de la ENOE, un 27.5% de la población de 60 años y más trabajo más de 48 horas, mientras que en 2014 se tiene registrado hasta el primer trimestre, un porcentaje de 24.5% de personas con esta jornada laboral semanal.

El nivel de protección social en el Estado de Hidalgo se analiza en base al censo de Población y Vivienda (2010), los resultados arrojan que el 12.2% de las mujeres mayores de 60 años y más cuentan con IMSS mientras que los hombres solo cuentan con un 10.4% de esta prestación, así mismo el 7.3% de los hombres tienen acceso al ISSSTE mientras que el 5% de las mujeres cuenta con estos servicios de salud, lo más importante aquí es como el nivel de no derechohabencia genera un importante porcentaje en las mujeres con un 43.8% a diferencia de los hombres con 37.8%; así mismo se debe señalar la importancia de la cobertura del seguro popular que es un mecanismo de protección social en salud para toda la población independientemente de su situación laboral y que en las personas de 60 años y más sobresale con una cobertura de 36.2% en las mujeres y una cobertura del 41.3% en los hombres. Si a este análisis le quitáramos la cobertura del seguro popular a la población de 60 años y más tendríamos, un 79.1% de hombres y un 80% de mujeres sin seguridad social en el Estado de Hidalgo.

El papel del envejecimiento en la seguridad social es de suma importancia no solo por las pensiones que otorga y que cada vez se colapsan más, debido a la falta de cobertura para la población de 60 años y más, sino que también los esquemas de salud y atención de las enfermedades que muestran un agotamiento e incapacidad para dotar a la población de sus beneficios inducirá un gasto económico mayor para la población envejecida y por ende el aumento de participación económica en diferentes sectores económicos ya sea formales o informales para poder atender sus necesidades.

Conclusiones

El envejecimiento demográfico ha sido un tema notable por la aparición de problemas asociados al envejecimiento en la sociedad mundial y nacional conforme la transición demográfica avanza y la esperanza de vida se incrementa. La preocupación central ha estado representada por los problemas asociados al financiamiento de la seguridad social que trae como consecuencia que muchos adultos mayores permanezcan en el mercado laboral informal más que formal.

En el ámbito económico una persona sin una fuente de ingresos segura es frágil, porque puede quedarse sin recursos para subsistir provenientes de su fuente primaria como lo sería su empleo, sin embargo sus condiciones de vulnerabilidad están determinadas por la probabilidad de tener otras formas de sostenerse, mientras que en el ámbito de salud esta vulnerabilidad puede estar relacionada con el estado físico que puede verse afectado por una enfermedad o accidente que no es bien tardada o intervenida debido a la falta de recursos económicos o seguridad social

Algunas políticas económicas de ajuste para el mercado laboral hacen que la flexibilización del empleo en México disfraza las cifras del empleo informal, es decir, las empresas han comenzado a precarizar el empleo y con ello a evitar que los trabajadores puedan acceder a las prestaciones laborales a las que tienen derecho, incrementando los años de trabajo pero a la vez propiciando la movilidad e inestabilidad laboral que evita la antigüedad necesaria para otorgar las prestaciones laborales y de seguridad social, en otras palabras este panorama laboral hará que los adultos mayores del futuro están más desprotegidos que los adultos mayores de hoy.

Hoy en día el país encara en las primeras décadas del siglo XXI un serio problema de acceso al bienestar, a la educación, a la salud, al empleo y a la seguridad social que provoca que aun en las edades avanzadas se busque la manera de tener una participación económica que pueda ayudar al sustento familiar. En muchos países, alargar la

vida laboral e incrementar las tasas de empleo de las personas de edad constituyen objetivos políticos prioritarios. En nuestro país, deben adoptarse medidas complementarias adecuadas para promover el empleo productivo y el trabajo decente de las personas envejecidas. Así mismo los regímenes de seguridad social en el país deben tomar una orientación que cubra los derechos laborales de las personas y no ser inalcanzables. El estado de Hidalgo como muchos Estados de la República mexicana están empezando a tener un crecimiento en la población adulta mayor importante y con ello también se están empezando a requerir más y mejores espacios para este sector de población, no obstante aun el Estado cuenta con redes familiares que apoyan la economía del adulto mayor y otras transferencias que los ayudan a encarar sus situación económica, sin embargo, aún hay mucho que trabajar para poder incorporar a la población en una sociedad cada vez más cambiante y en una sociedad que se exige a si misma ser para todas las edades.

El papel del envejecimiento en la seguridad social es de suma importancia no solo por las pensiones que otorga y que cada vez se colapsan más, debido a la falta de cobertura para la población de 60 años y más, sino que también los esquemas de salud y atención de las enfermedades que muestran un agotamiento e incapacidad para dotar a la población de sus beneficios inducirá un gasto económico mayor para la población envejecida y por ende el aumento de participación económica en diferentes sectores económicos ya sea formales o informales para poder atender sus necesidades.

Con este análisis nacional y estatal se puede comprobar que los empleos en México y en el Estado de Hidalgo son precarios y sobre todo aquellos en los que los adultos mayores tienen acceso, solo muy pocos pueden encontrar empleos en la academia o en alguna institución que valore sus conocimientos y experiencia laborales debido a las condiciones del bajo nivel de educativo de la gran mayoría de los ancianos, la precarización y la informalidad del trabajo en el adulto mayor se vuelve cada vez más notable, pero el auto emplearse o tener un trabajo sea cual fuere las condiciones de este, es una forma de subsistencia que en esta población no falla.

Referencias bibliográficas.

- CEPAL (2010), "Manual sobre indicadores de calidad de vida en la vejez", pp.49
- Chande Ham, Roberto (1999). Relaciones entre envejecimiento demográfico y condiciones laborales. Ponencia para el taller de expertos en envejecimiento y políticas de empleo para grupos vulnerables. México, Secretaría de Trabajo y Previsión Social.
- Charles, Lilibiana, (2005), "Mercado laboral y seguridad social en una sociedad que envejece: un resumen para México," CISS /WP/0503.
- CISS (2)005, "Mercado laboral y seguridad social en una sociedad que envejece: un resumen para México,"wp/0503.
- Duran; Escudero; Gallegos,(2004), "La salud del adulto mayor temas y debates", Estudios sobre la calidad de vida relacionada con la salud del adulto mayor en México, ed. Primera, México D.F., pp. 155
- ENADIS, (2011), "Resultados sobre personas adultas mayores", Consejo Nacional para prevenir la discriminación, INAPAM
- ENASEM, (2012), Manual Metodológico, INEGI, D.F.
- ENASEM, 2012, Manual del entrevistador, manejo de cuestionarios, INEGI, p.355.
- ENOE, (2010), Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, tercer trimestre, INEGI, [en línea]:<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/hogares/regulares/enoe>, visto el 12/05/2014.
- Murayama, Ciro, (2013) "Hacia una nueva ley general de población", Coordinadora, Luz María Valdés Gonzales, UNAM, México, pp., 125.
- MurayaMa, Ciro,(2013), "Demografía, Economía y Desarrollo Social", "Hacia una Nueva Ley General de Población", UNAM, , pp.133.
- Navarro H. 2000,"Conceptos de vejez y enfoques de envejecimiento", CEPAL. p, 22.
- Ortiz Lazcano, 2011, "Notas sobre el envejecimiento demográfico en el estado de Hidalgo", México. p.84.
- Palloni Alberto, 2011, "Encuesta Sobre Salud, Bienestar y Envejecimiento", Centro de Demografía y Salud y Envejecimiento, México. p, 9.
- Paz. J. 2010, "Envejecimiento y empleo en América Latina y el Caribe", OIT, sector del empleo, documento de trabajo no.56.
- Van de Kaa, D. J. 2002, "The Idea of a Second Demographic Transition in Industrialized Countries". Paper presented at the Sixth Welfare Policy Seminar of the National Institute of Population and Social Security, Tokyo, Japan, 29 January 2002.

AUTOMATIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MESA DE ENSAMBLE

Mtro. Jaime Osorio Lopez¹, Mtro. Carlos Humberto molina Rodríguez², Mtro. Carlos Alberto Contreras Aguilar³, Mtra. Georgina Pacheco Rodas⁴.

Resumen:

La productividad es clave para lograr utilidad en todos los procesos de manufactura; las condiciones económicas actuales obligan buscar de manera incesante formas para aumentar la productividad bajo estas condiciones de operación; El presente trabajo realizara la automatización del control de funcionamiento de una mesa de ensambles en el laboratorio de Métodos de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tapachula; tiene la finalidad de habilitar eficientemente el funcionamiento automático de la mesa para estandarizar los tiempos y movimientos del proceso, generando optimización de recursos; Se analiza mediante estudio de métodos, tiempos y movimientos, se desarrolla el proceso de ensambles para la optimización de la producción mediante la distribución de los puestos de trabajo, la estandarización de los procesos productivos y la implementación del balanceo de líneas de producción de forma óptima y productiva reduciendo al mínimo las demoras, generando mayor rentabilidad; se propone desarrollar un control automático para el funcionamiento de la mesa, mediante uso de arduino, display, tres push botón para seleccionar el tiempo, sensor de proximidad, cuatro push botón para paros de emergencia; Programando por computadora el tiempo estándar requerido en las estaciones de trabajo de los procesos de producción.

Palabras claves:

Automatización, Arduino, Sensor, Contactor, mesa de ensambles.

Introducción:

La productividad es la clave para lograr la utilidad en todos los procesos de manufactura; las condiciones económicas actuales obligan a buscar de manera incesante formas para aumentar la productividad bajo estas condiciones de operación; para ello es necesario optimizar los procedimientos y prácticas de operación para garantizar la eficacia en el proceso bajo un nivel más alto de producción; con la finalidad de mejorar sus procesos de producción y optimizar recursos, para lo cual se aplica un estudio de métodos y tiempos de trabajo para cada uno de ellos, además de diagramas de proceso, diagramas de recorrido, diagramas de GANTT, PERT, en cada una de las actividades que conforman el proceso total de producción, con los resultados obtenidos se determinan los nudos críticos dentro del proceso productivo, el tiempo y la distancia que los materiales recorren entre los puestos de trabajo, así como la aglomeración de operaciones en determinados puestos, desaprovechando espacios importantes. La problemática de este trabajo es automatizar una mesa de ensambles para estudios de procesos de fabricación, hechiza y que no cuenta con ningún instructivo o manual, no tiene rotulo, ni placa de datos; inicialmente el diagnóstico del equipo es el siguiente: Esta sucia en general, sin grasa en los engranes y la cadena esta reseca y atorada, el engrane motriz esta desnivelado, desoldados y desnivelados los barrotes de la guía y algunas estaciones de trabajo sin funcionar, presenta mucho desgaste en las guías de los carros para las estaciones de trabajo y el sobrepeso de las estaciones de trabajo hacen que se atoren y no funcione correctamente, además de que esta directo no tiene control para el tiempo de cada estación, su paro y arranque es manual; por tal motivo se pensó en rediseñar y automatizar su control de operación de la mesa para su buen funcionamiento como se ve en la figura 1.

1 Mtro. Jaime Osorio López Docente de Ingeniería Industrial, jefe del laboratorio de métodos de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tapachula. Joltec50@gmail.com (autor correspondiente)

2 Mtro. Carlos Humberto molina Rodríguez es docente de la facultad de contaduría campus IV de la UNACH. charliesw@hotmail.com

3 Mtro. Carlos Alberto Contreras Aguilar es docente de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tapachula. Coac22@gmail.com

4 Mtra. Georgina Pacheco Rodas es docente de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tapachula. Gina9701@hotmail.com



Figura 1.- Mesa de ensambles en mal estado

Antecedentes:

Desde antes de la Revolución Industrial a finales del siglo XVIII los trabajos eran artesanales y cambiaban poco de una generación a la siguiente; Preguntas como quien debía realizar qué tareas o su procedimiento, se respondían desde las tradiciones y las reglas del pulgar, que eran reforzadas por los gremios. Las máquinas aparecidas durante la Revolución Industrial no sólo implicaron el diseño de nuevos puestos alrededor de dicha tecnología, sino que generaron en cierto modo la creencia de que los puestos y las organizaciones habían de ser diseñados con el mismo criterio de certeza que las máquinas. Se determinó que cada tarea podía suponer un trabajo en sí misma y que cuando las tareas fueran agrupadas, las asignadas a un mismo individuo deberían estar todas al mismo nivel de habilidad, de modo que las tareas que requiriesen habilidades de un nivel superior estuviesen en manos del menor número de individuos posible. De hecho, de estas ideas básicas de división del trabajo, expresadas por Adam Smith en 1776 [Solvendy, 2012] y estudiadas científicamente por Frederick Taylor en [Taylor, 1911], surgirían las primeras líneas de producción. Sin embargo, se asume generalmente que no es hasta la llegada de Henry Ford, cuando todas estas ideas se aplicarían a gran escala en la industria poniendo en marcha la Producción en Masa y facilitando la obtención por un gran segmento de la población de gran cantidad de bienes a bajo coste. Esto no quiere decir que anteriormente no existiera este tipo de configuración en ciertos entornos. En este sentido [George, 1972] describe como: “El arsenal de Venecia empleó un sistema similar a nuestras líneas de ensamble modernas; Los almacenes fueron dispuestos a lo largo de un canal, de forma que las galeras pudieran ser traídas para el equipamiento más bien que el equipo ser llevado a las galeras. Al remolcarse las galeras a lo largo del canal, las armas y el equipo se pasaban a través de ventanas de los almacenes, cuya localización fue tal que las artes se colocaban sobre las galeras en la secuencia propias del equipamiento” Por tanto, aunque es posible encontrar entornos, industriales o no, donde se aplicaran con anterioridad parte de las ideas básicas de asignación de tareas a estaciones sucesivas de trabajo, se asume que el primero que desarrolló y aplicó realmente estas ideas fue Henry Ford, quien diseñó una línea de montaje en 1913 [Erel y Sarín, 1998]. La aportación básica de Henry Ford fue aplicar con rigor las ideas de división en tareas sencillas que Taylor desarrolló, pero con la particularidad de hacer que fuera el producto, en este caso el coche, el que se moviera a través de distintas estaciones sucesivas de trabajo y no los correspondientes operarios al producto. El incremento de las pequeñas empresas y talleres especializados, obligan a que los procesos de producción de un servicio o producto sean de mejor calidad y con disminución de costos.

Existen diferentes formas de producción en mesas de ensambles según sea el tipo de producción, ya sea continuo, intermitente, modular, por proyecto, y pueden ser: 1.- que la cadena transportadora este fija y los operarios sean los que realicen un ensamble y avancen a la siguiente estación llevando consigo mismo los elementos de cada ensamble a cada estación hasta concluir el producto; 2. - Que la cadena transportadora gire constantemente para llevar el producto a cada estación, donde cada operador tomara el producto, le realiza el ensamble de la pieza que le corresponde y lo deposita de nuevo en la cadena para que siga a la otra estación donde lo toma el otro operador y realiza su ensamble, y así sucesivamente hasta concluir el producto; 3.- Los operarios están fijos con los elementos

de ensamble y la cadena gira para llevar el producto a una estación parando y esperando un tiempo determinado para el ensamble de el o los elementos necesarios por estación, luego se mueve y se detiene en la otra estación esperando el mismo tiempo estándar anterior y así sucesivamente hasta concluir el producto; en este caso se optó por utilizar la forma de producción número 3, para evitar la fatiga de los trabajadores optimizando el tiempo de trabajo para crear de esta forma un ambiente de comodidad y satisfacción, para los obreros, así se obtiene mayor rendimiento y productividad. Después del rediseño de la mesa nos quedó como se observa en la figura 2.-



Figura 2.- mesa de ensambles remodelada

La Ingeniería en Automatización y Control Industrial es una rama de la ingeniería que aplica la integración de tecnologías de vanguardia que son utilizadas en el campo de la automatización que es el conjunto de técnicas que relacionan sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos por medio de un software especializado que se encarga de poner en movimiento a este mecanismo complejo de forma automática; y el control automático industrial es el uso de sistemas para controlar maquinarias y/o procesos industriales sustituyendo a operadores humanos (del griego antiguo auto: guiado por uno mismo) utilizando equipos y técnicas para el gobierno de un proceso industrial de forma que el sistema funcione con poca o ninguna intervención humana las cuales son complementadas con disciplinas paralelas al área tales como los sistemas de control y supervisión de datos, la instrumentación industrial, el control de procesos y las redes de comunicación industrial; la automatización y control, controla minimizando los errores, simplifica el proceso, evita tiempos muertos; Analiza identificando los puntos de oportunidad, simplificando la toma de decisiones y optimiza los recursos; Visualiza mediante el monitoreo de operaciones en tiempo real, gráfica los resultados de las variables principales, y nos proporciona visibilidad remota.

Automatización

Partiendo del control manual que es un rectificador de C.A. a C. C., con un reóstato variable para control de la velocidad y un interruptor sencillo para arranque y paro como se ve en la figura 3.-



Figura 3.- control manual de la mesa de ensambles.

Se rediseñara el funcionamiento de la mesa mediante la automatización del control de funcionamiento del motor de C.C. mediante una PC, un Arduino mega, un display, tres push botón para seleccionar el tiempo estándar del proceso, un sensor de proximidad para detectar el arribo de las mesas de trabajo enviando la señal al arduino para abrir el contactor que desconecta al motor eléctrico, cuatro push botón para paros de emergencia; como se observa en la figura No.4.

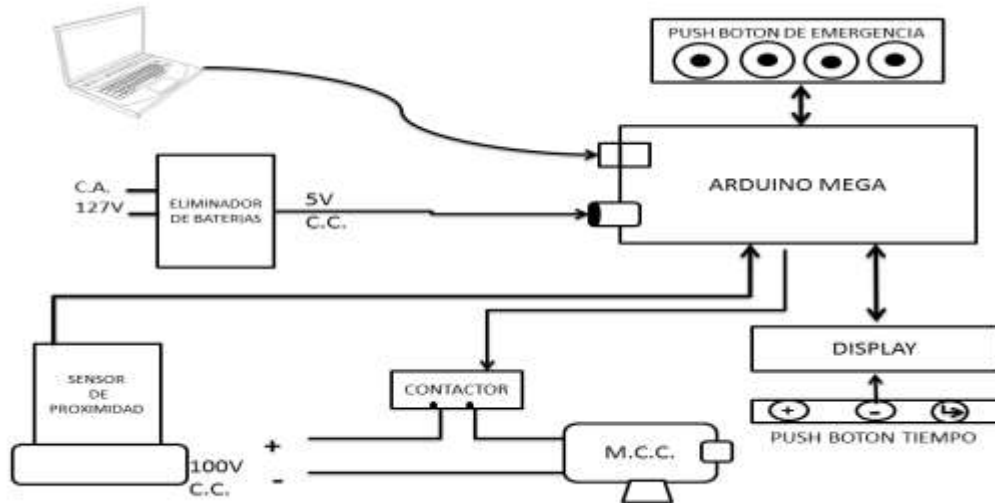
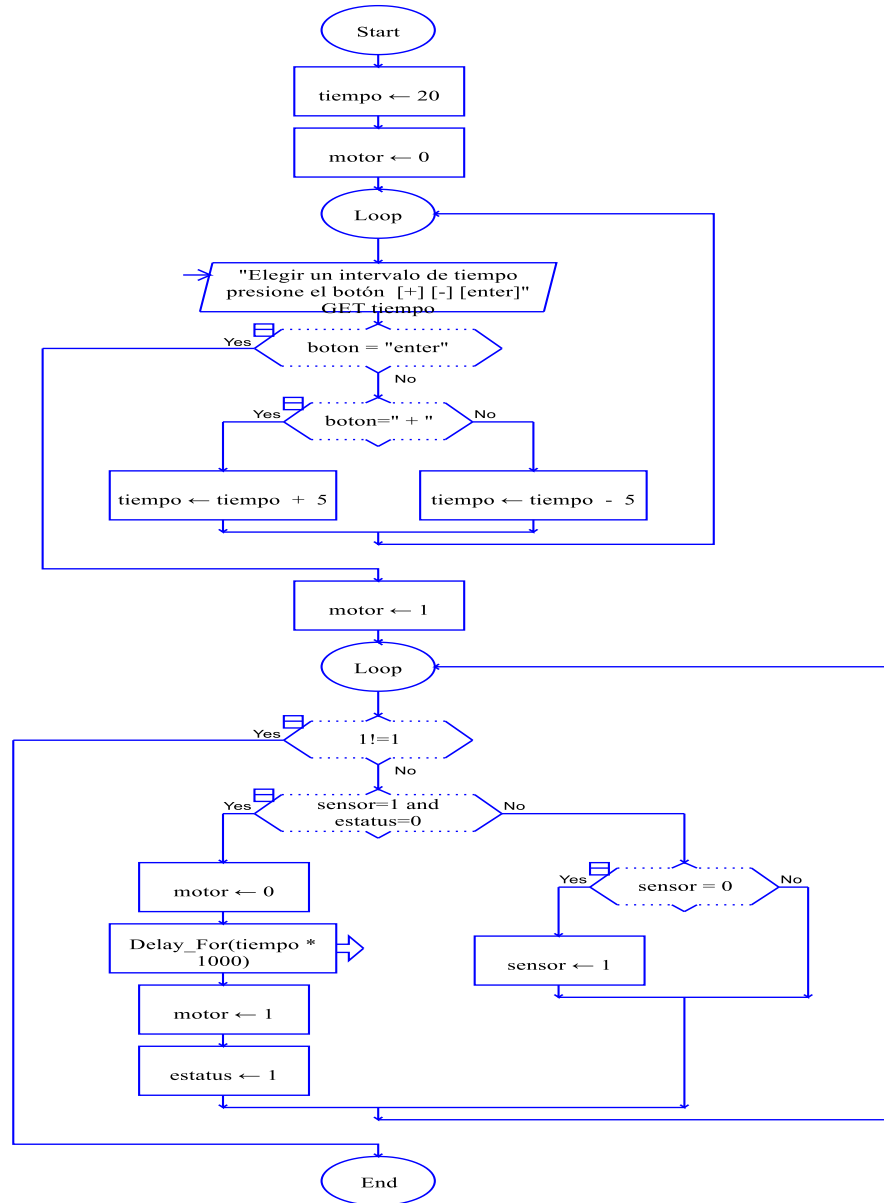
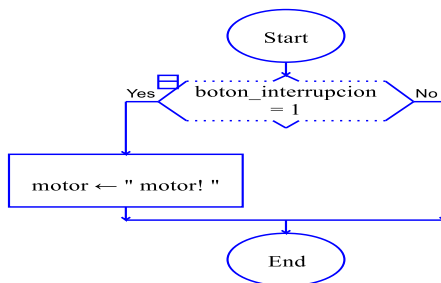


Figura No.4.- Diagrama de bloques del funcionamiento de la mesa de ensambles.

Se realizó un Software para control del funcionamiento automático de la mesa de ensambles mediante un arduino mega, la inclusión de un display que nos pide el tiempo a utilizar, lo cual se selecciona mediante los tres push botón, uno para incrementar el tiempo con lapsos de 5 en 5 segundos, otro para disminuir el tiempo de igual forma que los incrementos, y un tercer push botón para ingresar los valores al programa; si se requiere otro tiempo intermedio de los 5 segundos se puede modificar mediante la PC en el software que le da entrada al tiempo de funcionamiento al motor, le da entrada a la señal censada por el sensor de proximidad con el arribo de una mesa de trabajo, y ordena parar esperando el tiempo estándar seleccionado y vuelve a arrancar para parar cuando se aproxime otra mesa, Para que habrá y cierre el circuito eléctrico del motor de C. C. cuando se desee operarlo; se logra con un contactor para arduino que está gobernado desde un arduino mega, así repitiendo el proceso hasta que termina la producción. Como se ve en el algoritmo 1 y 2.



Algoritmo 1.- algoritmo del programa



Algoritmo 2.- algoritmo de los botones de emergencia

Resultados

Se ha obtenido un funcionamiento suave sin que las estaciones de trabajo se atoren ni se forzan en su funcionamiento con todas las estaciones de trabajo; y con el software y el arduino se ha logrado que funcione satisfactoriamente controlando el tiempo requerido para cada estación de trabajo, seleccionado mediante los push botón del displaye, con resistencias de 10 K Ohms y capacitores de un microfaradio para evitar el rebote del selector de tiempo a utilizar en las estaciones de trabajo y el displaye; y los push botón para paros de emergencia con resistencias de 4.7 K Ohms para evitar el revote en el encendido o apagado de los paros de emergencia, y el sensor de proximidad detectando la llegada de las estaciones de trabajo satisfactoriamente enviando la señal al arduino quien opera al contactor para parar y corriendo el tiempo seleccionado al inicio para volver a accionar el cierre del contactor para el arranque del motor nuevamente; la elaboración del software para el control de funcionamiento fue adecuado para las funciones mencionadas.

Conclusiones y/o Recomendaciones

la automatización del funcionamiento del control es satisfactorio y fácil de manejar; se recomienda que para cada caso de procedimiento de ensamble se tiene que actualizar el tiempo estándar de trabajo por estación seleccionando a través de los push botón del displaye ó en el software mediante la computadora y cargar nuevamente el programa. Este proyecto no termina aquí, porque se tiene proyectado para más adelante su adecuación de las islas de materiales, mediante la postura de robots para su abastecimiento y retiro de productos terminados; al igual se prevé la postura de canastillas para evitar que las piezas a trabajar no se caigan o se queden fuera de las mesas de trabajo.

Referencias Bibliográficas

- Buffa Erel. Rakesh Sarín: “Administración de la producción y de las operaciones”. Ed. Limusa 19ª. Edición, 1997.
- Enríquez Herrador Rafael: “Guía de Usuario de ARDUINO”. Editorial: OPENLIBRA
- Erel, E. y S. Sarin (1998). “A survey of the assembly line balancing procedures. Production Planning and Control” 9, No 5, 414-434
- Etxebarria Isuskiza Mikel: “ARDUINO. LA TECNOLOGÍA AL ALCANCE DE TODOS”. Editorial: Creaciones Copyright
- Galvis Gelvis Carlos Andrés, Miranda Frías Julio Cesar, Villegas Contreras Ezequiel: “La Automatización y Control”. Universidad Industrial de Santander UIS. 2008
- George, J. (1972): “Historia del pensamiento administrativo”. Prentice/Hall Internacional
- Lajara Vizcaino José Rafael, Pelegri Sebastián José: “Sistemas Integrados con ARDUINO”. Editorial: Marcombo
- Monk RC Simón: 30 Proyectos con ARDUINO. Editorial: Estribor
- Monk Simón: “12 Proyectos ARDUINO + ANDROID”. Editorial: Estribor.
- Niebel Benjamín W. (1976): “Ingeniería Industrial Estudio de tiempos y movimientos”. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A. ISBN 968-6062-45-9
- Ribas Lequerica Juan: “ARDUINO PRÁCTICO Manual Imprescindible”. Editorial ANAYA.
- Sipper Daniel. Bulfin . Robert L. Jr. “Production: Planning, Control and Integration”. The Mc. Graw-Hill Companies, OInc. U.S.A. ISBN 0-07-057682-3 1977
- Solvendy Gavriel. “Hand book of Human factors and ergonomics” Fourth Edition copyright © 2012 by John Wiley & sons, Inc., Hoboken, New Jersey cap. 15, 441-469.
- Taylor, Frederick Winslow (1911), “The principles of scientific Management”, New York, NY, USA and London; UK; Harper & Brothers, OCLC233134
- Torrente Artero Oscar: “ARDUINO Curso práctico de formación”. Editorial: Alfa Omega
- White, Donald. *Adam Smith's "Wealth of Nations"*, *Journal of the History of Ideas*, 37:4 (oct-dic de 1976), páginas 715-720 [ver en línea en JSTOR](#) (en inglés)

Herramientas y factores críticos de éxito en la implementación de la metodología Seis Sigma en Empresas de servicios

Ing. Jesús Miguel Padilla Atondo¹, Dr. Jorge Limón Romero²,
Dra. Yolanda Angélica Báez López³, Dr. Diego Alfredo Tlapa Mendoza⁴, Dr. Guillermo Cortes Robles⁵

Resumen— La metodología Seis Sigma (SS) ha demostrado su importancia a través de numerosos casos de éxito, por lo que ha sido adoptada en distintos tipos de empresas principalmente manufactureras; sin embargo, su adopción por parte de empresas de servicios ha representado un mayor desafío, dado que los conceptos de calidad y defectos son subjetivos al basarse mayormente en la apreciación del cliente; debido a lo anterior, la implementación de esta metodología en este tipo de organizaciones no siempre es exitosa, no solo debido a sus características particulares, sino a que probablemente no se consideran los factores que influyen directamente en su adecuada asimilación. El propósito de este trabajo es mostrar un análisis general de la literatura respecto a SS en el área de servicios y presentar una breve descripción de los factores críticos de éxito para la implementación de esta metodología, así como describir brevemente las herramientas más comúnmente mencionadas.

Palabras clave— Seis Sigma, Factores críticos de éxito (FCE), herramientas, servicios

Introducción

La creciente importancia de los servicios en las economías de los países desarrollados y en desarrollo han hecho necesario el enfoque en la calidad del servicio. Por lo tanto, existe un creciente interés en la aplicación de SS no sólo en la industria manufacturera, sino también en los servicios (Chakrabarty y Tan, 2007).

Seis Sigma es una metodología de mejora de la calidad sistemática basada en datos que ha demostrado ser muy eficaz en los últimos años. En concreto, se trata de un enfoque por el cual se utiliza un conjunto coherente de herramientas de mejora de la calidad para reducir la variación del proceso. En términos más generales, se trata de una directiva administrativa y cultural hacia el logro de la calidad casi perfecta (Perry y Barker, 2006). De la misma forma ofrece un enfoque disciplinado para mejorar la eficacia del servicio (es decir, el cumplimiento de los atributos deseables de un servicio) y la eficiencia del servicio (es decir, el tiempo y los costes), por lo que también se puede definir como la búsqueda incesante y rigurosa de la reducción de las actividades sin valor añadido y la variación en los procesos de servicio básico para lograr mejoras continuas y de vanguardia en el desempeño del servicio que afectan a los resultados finales de una organización (Antony, 2004).

No obstante, la implementación exitosa en las empresas de servicios ha representado un reto mayor dado que a diferencia de las organizaciones de manufactura, en las organizaciones de servicios se relacionan las actividades en términos de proceso y, por lo tanto, la relación entre las mediciones de proceso y las características de funcionamiento del servicio son más difíciles de establecer (Antony et. al, 2007).

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

En esta sección, se explica el método utilizado para seleccionar los FCE y herramientas para la presente revisión. En general, no se afirma que la lista de los artículos es exhaustiva, sólo que la base de datos asociada sirve como una lista bastante amplia para la comprensión de factores y herramientas SS relacionados a la investigación, una de las mayores dificultades que representó esta búsqueda es la escasa bibliografía dedicada a este giro en comparación con la existente sobre manufactura.

Para la búsqueda de referencia se seleccionaron 80 artículos relacionados con SS y empresas de servicios, con los cuales se realizó un filtrado de las referencias que hacían cada uno de ellos a los distintos FCE y herramientas

¹ El ing. Jesús Miguel Padilla Atondo es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Baja California. miguel.padilla@uabc.edu.mx

² El Dr. Jorge Limón Romero es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, jorge.limon@uabc.edu.mx

³ La Dra. Yolanda Angélica Báez López es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, yolanda@uabc.edu.mx

⁴ El Dr. Diego Alfredo Tlapa Mendoza es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, diegotlapa@uabc.edu.mx

⁵ El Dr. Guillermo Cortes Robles es profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Orizaba, gc_robles@hotmail.com

concentrándolos en una base de datos en Excel para poder obtener una frecuencia de menciones. Una vez obtenida se contabilizaron y se escogieron los que arrojaron al menos el 80% de dichas menciones para destacarlos como los más importantes.

Las empresas de servicios.

El origen de las empresas de servicios siempre ha estado ligado al mismo desarrollo de la humanidad, desde que se pudo establecer una comunidad como sociedad han existido personajes dentro de las mismas que han adoptado el rol de brindar un aporte distinto al de simplemente elaborar o manufacturar un artículo. Con el paso del tiempo y la evolución cada vez más compleja de la sociedad se ha ido definiendo de una forma más precisa hasta llegar a lo que conocemos hoy en día. Chakrabarty y Tan (2007) definieron al servicio como algo que no puede ser almacenado en un estante, tocado, probado o tratado por un tamaño. Los servicios son generalmente obtenidos mediante la participación de un proceso interactivo entre proveedor/cliente.

Basándose en definiciones similares, las empresas de servicios se pueden clasificar de distintas formas para poder ser estudiados; en México se cuenta con una clasificación de este tipo de empresas dada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la cual se basa a su vez en una clasificación internacional denominada Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), cuyo objetivo, a partir del Tratado de Libre Comercio fue el de proporcionar un marco único, consistente y actualizado para la recopilación, análisis y presentación de estadísticas de tipo económico, que refleje la estructura de la economía mexicana. El SCIAN México es la base para la generación, presentación y difusión de todas las estadísticas económicas del INEGI. Su adopción por parte de las Unidades del Estado, permite homologar la información económica que se produce en el país, y con ello contribuir a la de la región de América del Norte (INEGI, 2015).

Clasificación de las empresas de Servicios.

Las empresas de servicios en México se clasifican de acuerdo con INEGI de la forma que está indicada en el cuadro 1.

Clasificación	Proporción
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	32.83%
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	29.09%
Servicios de salud y de asistencia social	10.47%
Servicios educativos	7.16%
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	5.23%
Servicios profesionales, científicos y técnicos	5.01%
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	3.44%
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	3.16%
Servicios financieros y de seguros	2.67%
Información en medios masivos	0.92%
Corporativos	0.02%

Cuadro 1. Clasificación de las empresas de servicios en México (INEGI, 2015)

Por otra parte la clasificación de “otros servicios excepto actividades gubernamentales” se presenta en el cuadro 2.

Clasificación	Proporción
---------------	------------

Servicios de reparación y mantenimiento	58.64%
Salones y clínicas de belleza, baños públicos y boleras	29.83%
Lavanderías y tintorerías	5.35%
Servicios funerarios y administración de cementerios	1.31%
Estacionamientos y pensiones para vehículos automotores	2.34%
Servicios de revelado e impresión de fotografías y otros servicios personales	0.93%
Asociaciones y organizaciones comerciales, laborales, profesionales y recreativas	1.61%

Cuadro 2. Otros servicios excepto actividades gubernamentales (INEGI, 2015)

Importancia de los Servicios en México.

En el cambio de los siglos XX al XXI, los países ricos establecieron la pauta, sobre todo en lo que concierne al incremento desbordado de los servicios. El fenómeno de terciarización se dio también en los países emergentes, de ahí que aquí se trate el escenario mexicano: el sector terciario es el que actualmente ocupa a más de la mitad de la fuerza de trabajo y genera más del 70% de los ingresos totales del país (Coll-hurtado, 2006), por lo que podemos definir a México como un país con alta vocación en este sector. Actualmente la distribución de las unidades económicas en el país está distribuida de manera que la proporción de empresas de servicios supera ampliamente al sector de manufactura como se puede apreciar en la **figura 1**.



Figura 1. Distribución de las Unidades económicas en México (INEGI, 2015)

El sector servicios y su relación con el ciclo DMAIC.

La metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar) es excelente cuando se trata con un proceso existente en el que llegar al mejor nivel de rendimiento proporcionará todos los beneficios requeridos. Cuando un nuevo proceso se va a implementar el diseño de SS proporciona un enfoque disciplinado y riguroso para los servicios, procesos y diseño de productos con el fin de satisfacer las necesidades del cliente en el lanzamiento (Chakrabarty y Tan, 2007). Siguiendo esta disciplina bien probada se puede desarrollar una metodología SS en el marco del proceso del ciclo DMAIC sin perder su base bien establecida.

Un marco conceptual de la metodología SS para la calidad de la mejora del servicio fue diseñada por Su, Chiang, y Chang, (2006), éste diseño describe las etapas y acciones en el ciclo:

Definir:

- Elaborar una carta del Proyecto
- Identificar las VOC's
- Categorizar las VOC's
- Traducir las VOC's en unidades medibles
- Identificar los elementos críticos de calidad

Medir:

- Crear un plan de recolección de datos
- Construir un VSM actual
- Construir un VSM Futuro
- Desarrollar un mapeo de proceso detallado
- Determinar los niveles de especificación para los elementos críticos de éxito

Analizar:

- Elaborar un análisis de datos y Procesos
- Determinar las causas Raíz que no agregan valor al proceso
- Determinar las causas Raíz determinantes.

Implementar

- Eliminar las causas significantes
- Desarrollar un sistema de "jalón"

Controlar:

- Desarrollar un plan de control
- Implementar el plan de control

Los factores críticos de éxito en la implementación de SS en servicios

Como se mencionó anteriormente, no solo basta con implementar una metodología ya desarrollada para poder tener éxito en la aplicación de SS en las empresas de servicios, existen múltiples variables que influyen directamente en la consecución del éxito, entre los que se destacan algunos factores que se vuelven críticos para la adecuada implementación de la metodología. Para efectos de este trabajo se realizó una búsqueda en la literatura, específicamente sobre SS y servicios.

En el caso de los FCE se encontraron mencionados 23 distintos, de los cuales 10 resultaron ser los más mencionados como se muestra en el **cuadro 3**.

Factor	Porcentaje de Mención
Compromiso de la Alta dirección	15.7%
Educación y entrenamiento	13.9%
Cambio cultural	9.6%
Enfoque al cliente	7.8%
Habilidades para la selección y administración de proyectos	7.8%
Comprensión de la Metodología	7.0%
Infraestructura organizacional	6.1%
Ligar SS a la estrategia de negocios	5.2%
Selección y priorización de proyectos	4.3%
Programas de incentivos	3.5%
Otros	19.1%

Cuadro 3. FCE significativos en la implementación exitosa de SS

A continuación se hace una breve descripción de cada uno de los factores mencionados anteriormente.

Compromiso de la Alta dirección.- Los gerentes deben hacer un compromiso serio cuando el sistema SS se introduce inicialmente. Se encontró que en GE, la parte superior apoyó a la gestión y la participación (Harry, M.J.y Schroeder, 2001).

Educación y entrenamiento.- Harry, M.J. y Schroeder (2001), hicieron hincapié en la necesidad de las empresas para proporcionar la educación necesaria, capacitación, orientación y asistencia a los Campeones y Cinturones Negros en SS.

Cambio cultural.- Usualmente cuando un cambio ocurre. La gente en la organización teme a lo desconocido y no comprenden la necesidad de cambio (Coronado y Antony, 2002).

Enfoque al cliente.- Pande et al. (2000), mirando a 16 empresas Inglesas concluyó que para que un programa SS tenga éxito, una empresa debe conectarlo tanto a su estrategia de negocio y sus clientes. Harry, M.J. y Schroeder, (2001) discutieron la importancia de la realización de la evaluación comparativa para garantizar que una organización entienda lo que sus clientes necesitan.

Habilidades para la selección y administración de proyectos.- La selección del proyecto adecuado es un factor vital para la obtención de principios y de largo plazo de aceptación del programa seis sigma entre los altos directivos y demás empleados de cualquier organización (Antony et al., 2007).

Comprensión de la Metodología.- Con el conocimiento aprendido, es importante que el empleado sea capaz de adoptar y desarrollar la metodología SS, como la metodología varía entre las organizaciones se debe ser capaz de escoger la herramientas y técnicas adecuadas en cada caso (Pande et.al, 2000).

Infraestructura organizacional.- Es el Sistema utilizado para definir una jerarquía dentro de una organización. Identifica cada puesto, su función y dónde se reporta dentro de la organización. Esta estructura se desarrolla para establecer cómo opera una organización y ayudar a lograr las metas para permitir un crecimiento futuro (Coronado y Antony, 2002).

Ligar SS a la estrategia de negocios.- Los proyectos Seis Sigma deben estar vinculadas con las estrategias de la empresa. De esta manera, las empresas pueden asegurar que las acciones llevadas a cabo en los proyectos SS apoyan estrategias de la empresa. (Coronado y Antony, 2002).

Selección y priorización de proyectos.- La selección del correcto es un factor vital para la obtención de principios y de largo plazo de aceptación del programa SS entre los altos directivos y demás empleados de cualquier organización (Antony et al., 2007).

Programas de incentivos.- En la celebración de los éxitos es importante mantener todos los involucrados en un proyecto SS entusiastas (Ho, Chang, y Wang, 2008). Brue (2002) encontró que las políticas de compensación pueden alentar a los empleados a prestar más atención a los programas de SS.

Las herramientas más comúnmente usadas en servicios

De la misma forma en que se llevó a cabo la revisión literaria para los FCE, se procedió a elaborar un listado y filtrado de las herramientas más comúnmente usadas en este tipo de empresas quedando como la indica el **cuadro 4**.

Herramienta	Proporción
Diagrama Causa y efecto (Ishikawa)	9.01%
Mapeo de Proceso	8.11%
Diagramas de Pareto	8.11%
QFD	7.66%
AMEF	7.66%
Evaluación comparativa (Bench Marking)	5.86%
Voz del Cliente (VOC)	5.41%
Lluvia de ideas	5.41%
DOE	4.95%
CTQ	4.50%
Graficas de Control	4.05%
SIPOC	4.05%
histogramas	3.60%
Prueba de hipótesis	3.60%

Cuadro 4. Herramientas de SS más comunes en servicios.

Comentarios Finales

Ciertamente, las circunstancias y factores relacionadas con el sector de servicios siempre van a representar un mayor reto en la implementación de métodos y sistemas que pretendan medir, controlar y mejorar su calidad dada la prevalencia de atributos mayormente discretos, esto aunado a lo subjetivo que se puede convertir la percepción de

un servicio de calidad hacen que la implementación de la metodología sea difícil de presentar como una forma estandarizada. Si bien existen herramientas que pueden transformar esos datos en indicadores numéricos para su posterior medición, el problema radica también en la falta de conocimientos y desconfianza hacia métodos y técnicas que fueron desarrolladas originalmente para el sector de manufactura, afortunadamente el ciclo DMAIC es igualmente aplicable en cualquier circunstancia que involucre un proceso como sucede en el sector de servicios, por lo que las empresas en este sector tienen la oportunidad de lograr mejoras similares en la mejora de calidad y en aprovechar los beneficios financieros que esto puede representar.

Referencias

- Antony, J. Six Sigma in the UK service organisations: results from a pilot survey. *Managerial Auditing Journal*, 19(8), 1006–1013. <http://doi.org/10.1108/02686900410557908>, 2004.
- Antony, J., Antony, F. J., Kumar, M., & Cho, B. R. Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 24(3), 294–311. <http://doi.org/10.1108/02656710710730889>, 2007.
- Brue, G., "Six Sigma for Managers". McGraw-Hill, New York, 2002.
- Chakrabarty, a., & Tan, K. C. A survey on Six Sigma implementation in Singapore service industries. *2007 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 1428–1432. <http://doi.org/10.1109/IEEM.2007.4419428>. 2007.
- Coll-hurtado, A. La globalización y el sector servicios en México Globalization and services in Mexico, 114–131, 2006.
- Coronado, R. B., & Antony, J. Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organisations. *The TQM Magazine*, 14(2), 92–99. <http://doi.org/10.1108/09544780210416702>. 2002
- Harry, M.J. & Schroeder, R. Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations. *Technometrics*. <http://doi.org/10.1198/tech.2001.s622>, 2001
- Ho, Y.-C., Chang, O.-C., & Wang, W.-B. An empirical study of key success factors for Six Sigma Green Belt projects at an Asian MRO company. *Journal of Air Transport Management*, 14(5), 263–269. <http://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2008.05.002>, 2008
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. "The six sigma way: How GE, Motorola, and other top companies are honing their performance" McGraw-Hill, New York. , 2001
- Perry, L., & Barker, N. Six Sigma in the service sector: a focus on non-normal data. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, 2(3), 313. <http://doi.org/10.1504/IJSSCA.2006.011121>, 2006
- Su, C.-T., Chiang, T.-L., & Chang, C.-M. Improving service quality by capitalising on an integrated Lean Six Sigma methodology. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, 2(1), 1. <http://doi.org/10.1504/IJSSCA.2006.009367>, 2006
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado 28-05-2015 en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado 28-05-2015 en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/SCIAN/>

Cálculo de los Periodos Naturales de una Chimenea de CFE

M.C. Alejandro Palacios Méndez¹, Ing. Ilse Jusery Santa Rosa Vargas²,
Dr. Germán Aníbal Rodríguez Castro³ y Dr. Alfonso Meneses Amador⁴

Resumen-En este artículo se presenta el cálculo de los principales periodos naturales en una Chimenea de CFE, para validar el proceso se utiliza un programa desarrollado en Matlab. Las Chimeneas son estructuras, altas y esbeltas son sensibles a las excitaciones por el viento. Debido a esto los periodos de estas son bajos, por lo que, es de suma importancia el conocimiento del periodo fundamental en flexión. La Chimenea es de sección variable y se considera como una viga Euler-Bernoulli en voladizo. Con el programa basado en el método de Ritz se da una solución rápida aproximada que sirve de base para el correcto análisis en la Chimenea de CFE. Al final se coloca una comparación de resultados, se observa que el programa resulta eficiente para el cálculo del periodo natural fundamental y es útil para la determinación del tamaño de elemento a utilizar en el modelo 3D de elemento Finito.

Palabras Clave – Chimenea, Periodo, Sección variable, Método de Ritz.

Introducción.

Toda construcción sometida a la acción del viento puede sufrir daños parciales o totales. Muchos reglamentos abordan el tema y fijan procedimientos de diseño para el cálculo de las cargas que genera el viento. El viento al pasar por una estructura genera acciones de empuje, además de succión en la dirección perpendicular al flujo. Los efectos estructurales producidos por el viento más comunes en las construcciones pueden ser: deformación excesiva, fatiga, daño en elementos de apoyo como cimentación y anclas, vibración excesiva que provoca inseguridad (Gilberto Ávila J., Jesús G. Valdés 2014).

Para el diseño de estructuras esbeltas sujetas a cargas de viento hay tres acciones a considerar, ráfagas de viento, vórtices alternantes y efectos de ovalización. Las ráfagas de viento desplazan las Chimeneas en la misma dirección de las cargas de viento. Para una estructura rígida las ráfagas de viento son independientes de las propiedades dinámicas de la estructura, pero son dependientes en estructuras flexibles. Los vórtices alternantes ocurren cuando la frecuencia natural de la estructura, en dirección perpendicular a la del flujo del viento, se sincroniza con la frecuencia de desprendimiento de vórtices alternantes, provocando efectos de resonancia transversal. Las oscilaciones generadas por vórtices pueden ocurrir en estructuras esbeltas tales como Cables, Chimeneas y Torres. El riesgo de oscilaciones inducidas por los vórtices se incrementa en estructuras esbeltas y estructuras en línea con una pequeña distancia entre ellas. Efectos de ovalización, en el diseño de construcciones cilíndricas huecas tales como Chimeneas ocurre este efecto, originadas por fuerzas alternantes debidas al desprendimiento de vórtices (PärTranvik 2002). Usualmente el primer modo es crítico para vórtices en estructuras de acero actuales sujetas a cargas de viento. Debido a esto, se considera importante conocer el primer periodo natural. Como la Chimenea es de sección variable se recurre a los métodos numéricos para encontrar una solución aproximada. En la actualidad existen una gran variedad de métodos para el análisis de vibraciones (K. Y. Dai 2006, S.M. Hashemi 1999, V.T. Nagaraj, T. S. J. Abrahamsson). Otros autores plantean la ecuación diferencial de sección variable (S. Graham Kelly 2000, J.H. Ginsberg 2001, L. Meirovitch 2001, S.S. Rao 2003). En este artículo se utiliza un programa desarrollado en Matlab utilizando el método numérico analítico de Ritz (L. Meirovitch 2001), para el cálculo de diversas frecuencias de las chimeneas de sección transversal variable y espesor variable en forma lineal. Este proporciona las tres primeras frecuencias naturales en flexión y las formas de vibrar.

¹M.C. Alejandro Palacios Méndez es Profesor del posgrado de la especialidad en mecánica y de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica. ingpalacios10@hotmail.com

²La Ing. Ilse Jusery Santa Rosa Vargas es estudiante del posgrado de la especialidad en mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica. ilsitha@icloud.com

³El Dr. Germán Aníbal Rodríguez Castro es Profesor Investigador del Instituto Politécnico Nacional. SEPI-ESIME Zacatenco garodriguezc@ipn.mx

⁴El Dr. Alfonso Meneses Amadores Profesor Investigador del Instituto Politécnico Nacional. SEPI-ESIME Zacatenco alfonsomen@gmail.com

Metodología.

Cuando se realiza el análisis de un problema es necesario utilizar una técnica sistemática, la cual se maneja como guía del caso de estudio. A continuación se plantea la metodología que ayudará a la evaluación del comportamiento de la Chimenea.

Primero se procede a analizar una Chimenea en forma de cono truncado con características similares al caso de estudio, para esto se realiza una validación. Se modela una la chimenea de cono truncado en SolidWorks Simulation y se obtienen los periodos naturales de esta, con la técnica de análisis modal. Estas se comparan con un programa realizado en Matlab basado en el Método de Ritz para determinar los periodos naturales en flexión de la misma.

Una vez hecha la validación y comparando los resultados, se procede a realizar el análisis de comportamiento de la Chimenea de CFE de sección variable.

Caso de estudio.

El análisis que se realiza en el presente trabajo, es la evaluación del comportamiento modal de una chimenea de Acero de CFE instalada en la Termoeléctrica de la ciudad de Tuxpan Veracruz. Esta se puede observar en la figura 1. La chimenea es de acero estructural ASTM A36 con espesor de 1/2 pulgada.

La definición de la geometría, es el inicio para la creación de un elemento estructural por elementos finitos. El modelo se debe construir lo más parecido al real, ya que los resultados obtenidos al hacer el análisis depende en gran medida del modelo geométrico. Además, dependen de las características del material utilizado y de las condiciones de operación del equipo (Moaveni Sabed 2003).

En la definición de la geometría de las Chimeneas que se van a analizar, se elaboraron modelos de superficies en tres dimensiones. Donde se observa la forma de estas.

Teniendo la geometría definida, se procede a la discretización del continuo. Esto se hace seleccionando el tipo de elemento adecuado para la solución del problema. Para el caso del modelo de la Chimenea en superficies en tres dimensiones, el elemento seleccionado para el análisis es un Shell de 4 nodos (Larsen Gunner C., Hansen Morten H 2002). El elemento Shell de 4 nodos tiene la capacidad de una membrana y doblamiento, ambas son permitidas en el plano y normal a la carga, este elemento tiene 6 grados de libertad en cada nodo. Traslaciones en la dirección nodal X, Y, y Z. Además de las rotaciones en los ejes X, Y, y Z, el elemento se puede estudiar en la figura 2.

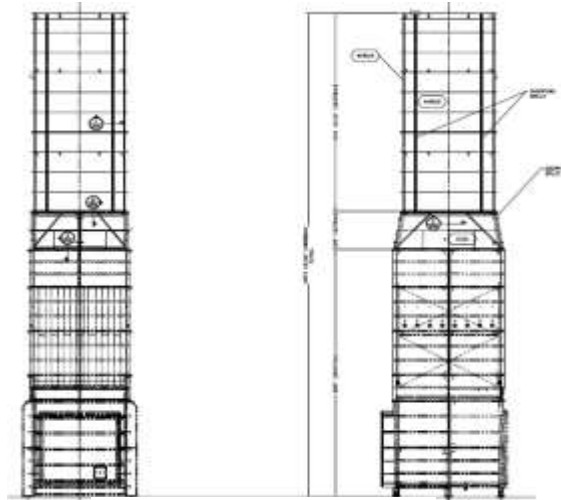


Fig. 1. Chimenea de CFE caso de estudio.

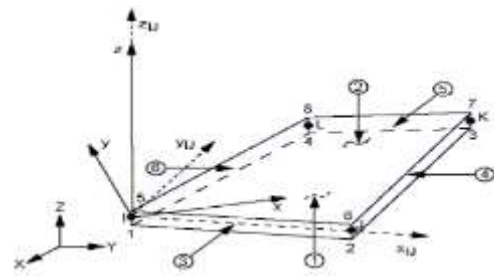


Fig. 2. Elemento shell de 4 nodos.

La Chimenea de sección variable lineal en forma de cono truncado se exhibe en la figura 3, esta se considera como una viga en voladizo, se hace restricción de los 6 grados de libertad los tres desplazamientos en los tres ejes y también de las tres rotaciones en la base. Con respecto a la malla, se utiliza un elemento shell de 4 nodos y el tamaño del elemento y otras características se muestran en la Tabla 1.

<i>Tipo de malla</i>	Malla con elementos SHELL de superficies
<i>Mallador utilizado:</i>	Mallabasada en curvatura
<i>Tamaño máximo de elemento</i>	0.84 m
<i>Tamaño mínimo del elemento</i>	0.84 m
<i>Calidad de malla</i>	Elementos cuadráticos de alto orden
<i>Número total de nodos</i>	6898
<i>Número total de elementos</i>	3422

Tabla 1. Información de malla de la chimenea de cono truncado.

Resultados

A continuación se muestran las formas modales obtenidas del análisis realizado a la Chimenea de referencia. En estas se puede observar las formas de vibrar de la chimenea en forma de cono truncado. En la figura 3 se muestra la Chimenea mallada con el elemento membrana de sección variable en forma lineal. En la figura 4 se ve el primer modo en flexión. Este es el de mayor energía de vibración, en la parte inferior de la figura se puede estudiar la posición inicial de la Chimenea, y el desplazamiento que sufre al vibrar. En la figura 5, se indica la segunda forma de vibrar de la Chimenea, en esta forma se evidencia un punto en el cual no se desplaza. A este punto se le llama nodo (Balachandran Balakumar, Magrab Edward B 2006), esto es muy importante señalarlo, sobre todo cuando se va a realizar una evaluación experimental. La Chimenea se debe instrumentar en los lugares adecuados, y si se coloca un sensor en donde se ve el nodo, no se tendrían lecturas de esta forma modal, ya que en ese preciso punto no vibra. Finalmente, para el caso de esta Chimenea en la figura 6 se consideran las primeras 4 formas modales de vibrar realizadas en el programa de Matlab, en ella se exhibe que las primeras dos formas modales en flexión corresponden a las del modelo 3D calculado en SolidWorks Simulation. Una vez identificada la forma de los modos de vibrar de la Chimenea de referencia, se procede a relacionar cada una de estas con su frecuencia correspondiente, esto se estudia en la Tabla 2



Fig. 3. Chimenea cono truncado Malla 3422 Elementos

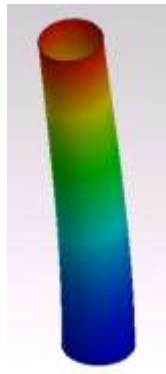


Fig. 4. Primer forma modal a flexión 4.491 Hz

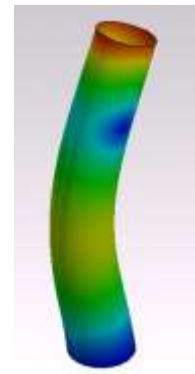


Fig. 5. Segunda forma modal a flexión 21.32 Hz

TABLA 2. FRECUENCIAS Y PERIODOS CALCULADOS DE LA CHIMENEA CONO TRUNCADO DE 40m

Número	Solidwoks Simulation		Ritz Programa		
	Frecuencia (Hz)	(Periodo S)	(Hz)	(Periodo S)	
1	4.491	0.22	4.9	0.2	8.3%
2	21.32	0.046	28.9	0.034	26.22%

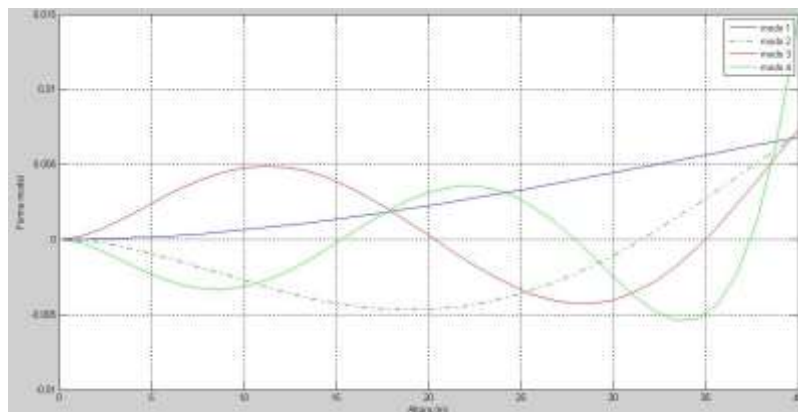


Fig. 6. Primeras 4 formas modales de vibrar a flexión de la chimenea en forma de cono truncado.

Cálculo de los periodos naturales en flexión y formas modales de Chimenea de CFE.

La Chimenea de CFE dividida en elementos se puede ver en la figura 7. Diversas características de la malla de esta presentan en la tabla 3. El primer modo es similar al de la Chimenea de referencia, presenta la misma forma de vibrar en flexión. No se identifica ningún nodo y la posición idónea para la colocación de un sensor, para medir su frecuencia experimentalmente sin ningún problema es en la punta, donde existe el máximo desplazamiento, este modo se puede valorar en la figura 8. En el caso del segundo modo, que se estudia en la figura 9, se estima que el comportamiento es similar al del primer modo, sin embargo, a un periodo distinto, esto como resultado de la forma no simétrica de la Chimenea. En el modo 3 y 4 tienen la misma forma que en el caso de validación pero en diferente periodo, con un nodo, en el que no se presenta movimiento, esto se considera en la figura 10 y 11. Una vez identificada la forma de los modos de vibrar de la Chimenea de CFE, se procede a relacionar cada una de estas con su frecuencia y periodo correspondiente, esto se analiza en la Tabla 4.

<i>Tipo de malla</i>	Malla con elementos SHELL de superficies
<i>Mallador utilizado:</i>	Mallabaseda en curvatura
<i>Tamaño máximo de elemento</i>	0.89 m
<i>Tamaño mínimo del elemento</i>	0.29 m
<i>Calidad de malla</i>	Elementos cuadráticos de alto orden
<i>Número total de nodos</i>	6353
<i>Número total de elementos</i>	3149

Tabla 3. Información de malla de la chimenea de CFE.



Fig. 7. Chimenea de CFE Malla 3149 Elementos.



Fig. 8. Primer forma modala flexión 5.13Hz



Fig. 9. Segunda forma modala flexión 5.58Hz



Fig. 10. Tercer forma modala flexión 20.84Hz



Fig. 11. Cuarta forma modala flexión 22.03Hz

TABLA 4. FRECUENCIAS Y PERIODOS CALCULADOS DE LA CHIMENEA DE CFE

Número	Solidwoks Simulation	
Frecuencia	(Hz)	(Periodo S)
1	5.13	0.19
2	5.58	0.17
3	20.84	0.047
4	22.03	0.045

Discusión

Se comparan los resultados obtenidos en SolidWoksSimulation para la Chimenea en forma de cono truncado contra los obtenidos en Matlab, estos resultados se pueden estudiar en la Tabla 2, en esta tabla se evalúan las primeras dos frecuencias modales. Que para fines prácticos y después de ver el análisis realizado estos datos son suficientes. Se ve que la diferencia en el caso del primer modo es del 8.3 %, para el segundo es de 26.6 %. Con lo que respecta al primer periodo natural la variación no es considerable, para el segundo periodo el 26.6% no es despreciable, aun que esto se debe al número de iteraciones y al tamaño del elemento. Sin embargo, basado en la primera frecuencia se considera que el modelo y el tamaño del elemento sirven de base para el cálculo de la Chimenea de CFE. Respecto a los cálculos de la Chimenea de CFE, la masa de esta es de 99588 kg y como se considero la Chimenea de referencia con dimensiones similares la cual tiene una masa de 88547 kg la variación entre ellas es del 11%, si se toma en cuenta esta diferencia entre ellas en el primer modo es del 12.4% y en el segundo modo es de 2.25%.

Conclusiones

El programa en Matlab utilizado es una herramienta para el cálculo de los periodos naturales de las Chimeneas y es un apoyo para establecer el tamaño de elemento a utilizar en los programas comerciales de elemento finito. Sin embargo, el programa en Matlab solo considera los periodos en flexión en sistemas unidimensionales. La Chimenea en forma de cono truncado propuesta de referencia tiene una variación del 11% en la masa con respecto al caso de análisis, pero se observa que las variaciones porcentuales en las frecuencias están dentro de los mismo parámetros, por lo que, los resultados obtenidos de la Chimenea de CFE se consideran correctos. Los periodos naturales obtenidos sirven para conocer cuando esta Chimenea puede entrar en resonancia, por alguna causa externa al sistema analizado.

Referencias

- Gilberto Ávila Jiménez, Jesús Gerardo Valdés Vázquez "Efectos Dinámicos de Viento en Chimeneas Industriales de Acero" Primera edición, 2014. Producción: GEMEC (Grupo de Estructuras y Mecánica Computacional) Departamento de Ingeniería Civil Universidad de Guanajuato.
- PärTranvik, GöranAlpsten. Dynamic Behaviour under Wind Loading of a 90 m Steel Chimney, Alstom Power Sweden AB, Växjö Report S-01041 March (2002).
- Dai K. Y. Liu G.R. Free and forced vibration analysis using the smoothed finite element method (SFEM), Journal of Sound and Vibration (2006)
- Hashemi S.M. and Richard M.J. A new dynamic finite element (DFE) formulation for lateral free vibrations of Euler- Bernoulli Spinning beams using trigonometric shape functions, Journal of Sound and Vibration (1999) 220 (4), 601-624.
- Nagaraj V.T. and Shanthakumar P. Rotor blade vibrations by the Galerkin finite element method Journal of Sound and Vibration (1975) 43(3), 575-577.
- Abrahamsson T. S. J. and Sallstrom J. H. A spinning finite beam element of general orientation analyzed with Rayleigh/Timoshenko/Saint-Venant theory, Journal of Engineering for Gas Turbines Power-Transactions of ASME (1996) 118(1), 86-94
- Graham Kelly S. Fundamentals of Mechanical Vibrations, McGRAW-HILL, (2000)
- Ginsberg J.H. Mechanical and Structural Vibrations, John Wiley and Sons, Inc. (2001)
- Meirovitch L. Fundamentals of Vibrations, McGRAW-HILL International Edition (2001)
- Rao S.S. Mechanical Vibrations, Prentice Hall (2003)
- MoaveniSabed: *Finite element analysis theory and application with ANSYS*. Pearson Education 2003. Capítulo 11.
- Larsen Gunner C., Hansen Morten H.: *Models for Wind Turbines a Collection*. Risø National Laboratory, Roskilde, Denmark 2002.
- BalachandranBalakurmar, Magrab Edward B.: *Vibraciones*. THOMSON 2006 Capítulo 9.

La tortura en México como castigo previo a la pena

L. D. Edgar Alfredo Parra Sánchez¹, M.A. Juana Gabriela Soriano Hernández², Laura Angélica Décaro Santiago³

Resumen: algunas de las definiciones de la doctrina para el control social se abordan en esta investigación, así como también una breve descripción de los antecedentes del control social, concluyendo con respecto de la tortura en nuestro país como un mecanismo opresor de las garantías del individuo.

Palabras clave: control social, tortura, control social formal, control social informal

Introducción

Se aborda en el presente trabajo de investigación el grave problema de la tortura en México, así como sus repercusiones a nivel sociocultural, por lo que hace a ésta práctica una salvaje realidad para quienes llegan a caer en manos de la policía en cualquiera de los tres niveles significa someterse a éste previo castigo sin antes haber sido juzgado en la instancia correspondiente. No importa si se es o no culpable, si ese estaba o no en el lugar menos indicado, lo que importa es que se aprenda la lección y que sea cual fuere el mal que se haya hecho “no se vuelva a hacer”

Descripción del método

El presente estudio se realiza bajo la técnica de recopilación estrictamente documental, a través de in tipo de estudio descriptivo- cualitativo, por lo que es importante mencionar que no se realiza investigación de campo.

El control social en México

A lo largo de los tiempos, las sociedades, por su propia naturaleza, se han visto en la necesidad de contar con mecanismos de control que les permitan asegurar la consistencia y cohesión de su grupo, a través de medidas encaminadas a ordenar y dirigir a los integrantes de dicha sociedad. Para lograrlo, se han valido de medios de control social formal y medios de control social informal.⁴ Un claro ejemplo de estos medios lo es la tortura.

Acorde con lo manifestado por Ignacio, Carrillo prieto: “El control social se define como: el conjunto de instrumentos de que se vale el poder político para dirigir la sociedad”⁵, sin embargo dicha definición resulta un tanto general, situación por la cual se profundiza en la definición a fin de tener un panorama más completo sobre la acepción del tema en estudio: el control social.

“Originariamente el término se refería a un aspecto de la sociedad y servía como base comprensiva para el examen sociológico del orden social. De hecho, fue un recurso intelectual para relacionar el análisis sociológico con los valores humanísticos y las orientaciones filosóficas empleadas por algunos de los primeros sociólogos interesados en el progreso social y en la reducción de la irracionalidad en el comportamiento social. En los términos más básicos, el "Control Social" estaba referido a la capacidad de la sociedad de regularse a sí misma, acorde con los principios y valores deseados.”⁶

¹ el Lic. en Derecho Edgar Alfredo Parra Sánchez es profesor de asignatura del Centro Universitario UAEM Zumpango eparra@uaemex.mx (autor corresponsal)

² La Maestra En Administración Juana Gabriela Soriano Hernández es profesor de medio tiempo del Centro Universitario UAEM Zumpango jgsorianoh@uaemex.mx

³ La Maestra En Administración Laura Angélica Décaro Santiago es profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Zumpango ldecaros@uaemex.mx

⁴ El control social informal es aquel no utiliza la coercibilidad, es decir, es un control social mediato a través de la manipulación ciudadana por medio de la economía, la religión, la educación (con base en las instituciones) a diferencia del control social formal que se materializa en lo coercible, las sanciones impuestas a través de un procedimiento penal previamente legislados. (derecho penal)

⁵ Carrillo Prieto, Ignacio. *El Control Social Formal*. Documento en electrónico disponible en: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/facdermx/cont/209/dtr/dtr3.pdf>.

⁶ Janowitz, Morriz. *Teoría Social y Control Social*. American Journal of Sociology. Vol 81, 1. Universidad de Chicago. 1975. Publicado en Delito y Sociedad. Revista de Ciencias Sociales, N°6/7, 1995. (Traducción: Juan Pegoraro. revisión de Máximo Sozzo)

Una definición más acertada es la aportada por Muñoz Conde al afirmar que el control social es una condición básica de la vida social, pues a través de él se asegura el cumplimiento de las expectativas de conducta y los intereses contenidos en las normas que rigen la convivencia, confirmándolas y estabilizándolas contrafacticamente, en caso de su fluctuación o incumplimiento con la respectiva sanción impuesta en una determinada forma o procedimiento.⁷

Edward Ross sostiene que los sistemas de creencias ejercen un mayor control sobre el comportamiento humano que las leyes impuestas por el gobierno, no importa qué forma las creencias toman

Por su parte, Bustos y Hernán en su libro *Lecciones de Derecho Penal*⁸ manifiestan que bajo el concepto de control social se comprenden los recursos de que dispone una sociedad determinada para asegurarse de la conformidad de los comportamientos de sus miembros a un conjunto de reglas y principios establecidos, así como las formas organizadas con que la sociedad responde a sus transgresiones.

De las definiciones anteriores puede deducirse que el control social se refiere al conjunto de instituciones, estrategias y sanciones sociales que pretenden promover y garantizar el sometimiento del individuo a los modelos y normas comunitarias; generalmente actúan de forma automática y el ciudadano las aprehende inconscientemente.⁹

El control social abarca también la facultad de la sociedad para establecer estándares respecto a principios y valores socialmente aceptados y regirse de acuerdo a ellos. Por una parte regulando la conducta individual y por la otra la conformación y sostenimiento de la sociedad.

La finalidad del control social es ejercer influencia sobre los individuos para que a su vez influyan sobre otros individuos persuadiéndolos a usar los valores mayoritariamente aceptados con la finalidad de obtener una disciplina social que resulte efectiva para mantener las estructuras sustentadas por el Estado; siendo el propio Estado el encargado de crear las condiciones necesarias para mantener la paz y la armonía social; para lograrlo, debe valerse de mecanismos y estrategias que le permitan controlar a sus gobernados.

La tortura entra dentro de las estrategias del Estado para mantener esa paz y armonía supra citadas, que aunque es un medio informal de control social, a lo largo de los tiempos se ha mantenido y perfeccionado en el sistema penal mexicano, unas ocasiones tolerado por el propio sistema y otras tantas sin consentimiento del mismo.

En síntesis, el objetivo del control social es defender ese estado social que interesa a quienes controlan el poder, los que se encuentran obviamente interesados en preservar y defender el statu quo social.¹⁰

Respecto de la evolución del control social y a decir del Dr. García Ramírez, el control social tiene sus inicios ligados a la sociología, específicamente a las ideas integracionistas de Durkheim a finales del siglo XIX; dichas ideas integracionistas derivan en un control social consensual. Más tarde dichas ideas son tomadas por Edward Ross con la finalidad de integrar en un cuerpo social uniforme la diversidad de personalidades derivadas de la inmigración hacia los Estados Unidos de Norteamérica.¹¹ En otras palabras se puede decir que fue la sociología quien utilizó el concepto de control social con la finalidad de analizar el comportamiento humano, pero al mismo tiempo para regular dicho comportamiento, y es Edward Ross quien introduce el concepto hacia la sociedad norteamericana con la finalidad de lograr una perspectiva sociológica de integración a través de su denominado *monismo social*¹²

Con la inmigración de persona hacia Estado Unidos, las condiciones homogéneas en la sociedad se vieron desvanecidas; el modelo WASP (Blanco, Anglosajón y protestante) se vio mermado en su totalidad ya que con mayor frecuencia arribaban al país norteamericano personas con diversidad cultural notable, es decir, con idiomas diferentes, con costumbres y religiones distintas y con características personales diversas, todo ello debido

⁷ Muñoz Conde, Francisco. *Derecho Penal y Control social*. Ed. Temis, Colombia 1999, pg. 10

⁸ Bustos Ramírez, Juan y Hernán Hormazábal, Maraleé. *Lecciones de Derecho Penal*. Ed. Trotta. Madrid, 1997, pg 15

⁹ De la Cruz Ochoa, Ramón. *Control Social y Derecho Penal*. Conferencia pronunciada en la reunión anual de la Sociedad Cubana de Ciencias Penales, año 2000. Publicada en la revista EL OTRO DERECHO, número 29. Marzo de 2003. ILSA, Bogotá D.C., Colombia

¹⁰ De la Cruz Ochoa. *Op. Cit.* Pg 44

¹¹ García Ramírez, Francisco Javier. *El control social sobre el individuo, la Sociedad y el Estado*. Pg. 17

¹² Monismo en cuanto a una sola opción, a una sola posibilidad de actuar dentro de una uniformidad; en donde se excluye la intervención del Estado, siendo la sociedad la encargada de uniformar las conductas individuales que se vertían en conductas sociales a través de la religión, y la obediencia a la autoridad de instituciones sociales

a la acelerada industrialización por la que atravesaba el país, donde la demanda de fuerza de trabajo atraía a extranjeros a alcanzar el sueño americano. Si bien con la masiva migración (principalmente de italianos) se lograron cubrir las necesidades de mano de obra barata, se creaba al mismo tiempo un conglomerado de gente empobrecida a la cual los pobladores rechazaban debido a que los consideraban gente sucia, analfabeta, criminal y anarquista. Y aunque la prosperidad se extendía y la industria se desarrollaba notablemente, más de la mitad de los trabajadores asalariados vivían en la pobreza; y contrario a lo que debió ser, el crecimiento económico creó muchos conflictos entre ellos la monopolización de materias primas y mercancías y consecuentemente de los precios de los productos.

Una vez entendidos las definiciones y la evolución del concepto, resulta necesario establecer los tipos de control social, cabe mencionar en este momento que son diversos los puntos de vista respecto de los tipos de control social por lo que se enlistarán y explicarán de acuerdo a lo manifestado por diversos autores.

En todos los criterios y conceptos de control social que se han formulado por diversos autores¹⁰ encontramos palabras claves que son las que precisamente van a definir la finalidad o funciones del control social: "acatamiento", "aceptación", "sometimiento" (que puede ser voluntario o forzoso, consciente o inconsciente) de las normas y "preservación" y "mantenimiento" del status quo vigente en un contexto histórico social determinado.¹³

La Criminología refiere dos tipos de control social: el formal y el informal. El control social formal se ejerce por las instituciones que integran el sistema penal, Policía, Fiscalía y Tribunales y los centros penitenciarios (control punitivo) está muy vinculado al Derecho por cuanto se dirige a las personas que han vulnerado las normas sociales e incurrido en conductas que han sido tipificadas por la ley como delictivas. Sus agentes actúan de modo coercitivo e imponen sanciones estigmatizantes que atribuyen al individuo el singular status de desviado, delincuente. Este comienza a funcionar entonces cuando ya la instancia informal ha fallado. Sus estrategias fundamentales son la prevención y la represión. No son más que sanciones externas impuestas por el gobierno para prevenir el establecimiento de caos o la anomia¹⁴ en la sociedad.

El control social informal, se ejerce por aquellas instituciones que intervienen en el proceso de socialización de los individuos, actúa a priori, se anticipan a la violación de los diferentes niveles normativos. Utiliza lo que se denomina *socialización* la cual se define como "el proceso por el cual una persona, que nace con potencialidades de comportamiento de enormemente amplia gama, se llevó a desarrollar un comportamiento real que se limita a la estrecha rango de lo que es aceptable para él por las normas del grupo. "

Respecto del control social en México, El doctor en Derecho Francisco Javier García Ramírez establece lo siguiente:

"México ha tenido su propia historia respecto del control social, en los inicios del siglo XX se gestaron las condiciones para un levantamiento armado provocado por la profunda desigualdad y una grave inequidad en la distribución de la riqueza. En el medio rural, cada terrateniente tenía su propio coto de poder y riqueza mientras que los campesinos se sumían en la pobreza. El incipiente proceso de industrialización presentaba graves condiciones de explotación.... La situación de inequidad derivó en la lucha revolucionaria que inició en 1910 y se prolongó por los movimientos más radicales hasta 1920, una vez pacificado el país, el Estado inició una serie de medidas encaminadas a lograr la consolidación del aparato industrial y financiero, para ello se requirió la tranquilidad y paz sociales es precisamente aquí donde entran los mecanismos de control social tendientes a consolidar la reproducción de quienes detentan el poder político y el económico."¹⁵

¹³ Aguilar Avilés, D.: Control Social y Prevención delictiva. Una introducción al tema desde el análisis de los medios de comunicación social, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, mayo 2010. www.eumed.net/rev/cccss/08/daa2.htm

¹⁴ Émile Durkheim desarrolla el concepto de anomia en La División del Trabajo Social y El Suicidio, identificando el momento en el que los vínculos sociales se debilitan y la sociedad pierde su fuerza para integrar y regular adecuadamente a los individuos, generando fenómenos sociales tales como el suicidio. El concepto tuvo un gran impacto en la teoría sociológica y fue retomado por otros teóricos que lo aplicaron para estudiar diversas problemáticas. En particular, resulta interesante la perspectiva de autores tales como Talcott Parsons, Robert Merton, Harold Garfinkel, Herbert McClosky, entre otros.

¹⁵ García Ramírez. Op cit. Pg 109

El autor en comento manifiesta también que el presidencialismo es el modelo que rigió el control social del consenso, pero que también estuvo presente el control social conflictual donde no existe el consenso sino la represión.

Viene a mi mente la siguiente frase: Aquel que no conoce la historia, está condenado a repetirla". Napoleón Bonaparte¹⁶, en tan mentado presidencialismo la sociedad mexicana sufrió una persecución desmedida, donde el solo hecho de pensar diferente y agruparse ya calificaba como delito el tan mentado delito de disolución social, tal es el caso que durante las décadas de los 60s, 70s y mediados de los 80s, dicho delito fue el favorito de los aparatos del Estado para mantener un clima de armonía y paz (control social de represión).

Hoy en día en México al adoptarse un nuevo sistema penal de corte preponderantemente oral, y al no ser la confesión la prueba máxima de dicho sistema, uno como estudioso del derecho creería, que la tortura se está erradicando, pero no es así, el sistema ya la adoptó como un medio de sometimiento del individuo para mermar sus ímpetus y poder lograr que el mismo acepte su nueva situación como reo.

En México el sistema penitenciario conjuntamente con y las instituciones del sistema normativo penal a través del uso de la tortura han hecho del control social un medio de represión y violación de derechos humanos sin límites.¹⁷

El sistema penitenciario, especialmente la cárcel, ha sido el establecimiento idóneo para implantar lineamientos readaptadores, neutralizando a todos aquellos que interferían con el régimen o que manifestaban su inconformidad con las instituciones o las autoridades.

Con ello se pretende dejar en claro que la tortura fue (y sigue siendo, pero más discretamente) un instrumento de control social en México.

En nuestro país la denominada prueba confesional, se posiciono como la prueba más importante en los procedimientos penales, aplicándoseles castigos excesivos e inimaginables a los "culpables".

En la investigación realizada por *Amnistía Internacional*¹⁸ denominada "Fuera de control- Tortura y otros malos tratos en México" define a la tortura como "todo acto realizado intencionalmente por el cual se inflijan a una persona penas o sufrimientos físicos o mentales, con fines de investigación criminal, como medio intimidatorio, como castigo personal, como medida preventiva, como pena o con cualquier otro fin. Se entenderá también como tortura la aplicación sobre una persona de métodos tendientes a anular la personalidad de la víctima o a disminuir su capacidad física o mental, aunque no causen dolor físico o angustia psíquica"¹⁹

La práctica de la tortura en nuestro país como en muchos otros deriva de manera directa de aquellos que detentan el poder, siendo el torturador una persona que alevosamente puede disponer del cuerpo y voluntad se su torturado, se dice alevosamente toda vez que el torturador dispone de autoridad, cuenta con los medios económicos, personales y materiales que le permiten abusar de otro ser humano que en esos momento se encuentra desprotegido, desinformado, asustado y sobre todo indefenso.²⁰

Mientras existe la tortura, (*solapada o no*) el sistema de justicia de nuestro país no estará en posibilidades de avanzar hacia nuevas pautas de actuación, más justas, más democrática es un lastre que impide que el sistema de justicia avance a nuevas pautas de actuación, más garantistas, y definitivamente es un obstáculo importante que debe superar el nuevo sistema procesal acusatorio si desea implementarse con éxito.

De todo lo antes expuesto podemos resumir que el control social, ya sea en una corriente o en otra, siempre ha estado asociado a la reacción social ante una conducta desviada. De hecho el delito no puede analizarse en toda su magnitud sin relacionarlo con el modo en que la sociedad reacciona ante él y cómo lo sanciona. No obstante a esto, no podemos olvidar que el control social no sólo va dirigido a las personas que cometen delitos, sino también hacia las personas por la cuales éste se ejerce, puesto que ella necesita ejercer su dominio sobre todos los individuos que la componen. El control social puede definirse entonces como los mecanismos que desarrolla la sociedad a través de

¹⁶ Napoleón I Bonaparte Emperador de Francia (1804-1815) Nació el 15 de agosto de 1769 en Ajaccio (Córcega)

¹⁷ De la Barrera Solorzano, Luis. *Latoritura en México: un análisis jurídico*. Ed. Porrúa. México 1987.

¹⁸ Amnistía Internacional es un movimiento global integrado por más de 7 millones de personas en más de 150 países y territorios, que actúan para poner fin a los abusos contra los derechos humanos.

¹⁹ Amnistía internacional, *Fuera de Control- tortura y otros malos tratos en México*. Investigación-2014

²⁰ García Ramírez. Op. cit. Pg 140-141

diferentes agentes o instrumentos que garanticen la aceptación por los miembros de la sociedad de sus normas, valores, intereses y pautas de conducta ya sea de manera voluntaria o forzada y las formas de sancionar (a través de la Ley o de sanciones puramente morales a los transgresores de éstas). Se puede concluir además que son aquellos que detentan el poder quienes tienen en su mano el mando de las formas de control social.

En nuestro país un medio de control social es sin lugar a dudas la tortura, que aunque mucho se han empeñado en esconder, sabemos que a la fecha existe y es *solapada* por las autoridades en todos sus niveles, y a pesar de los tratados internacionales firmados es una práctica común en nuestro sistema penal.

Referencias

- Aguilar Avilés, D.: Control Social y Prevención delictiva. Una introducción al tema desde el análisis de los medios de comunicación social, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, mayo 2010. www.eumed.net/rev/ccss/08/daa2.htm
- Amnistía internacional, *Fuera de Control- tortura y otros malos tratos en México*. 2014 Investigación en electrónico disponible en: http://amnistia.org.mx/nuevo/wp-content/uploads/2014/09/INFORME_TORTURA_AIM.pdf
- Bustos Ramírez, Juan y Hernán Hormazábal, Maraleé. Lecciones de Derecho Penal. Ed. Trotta. Madrid, 1997,
- Carrillo Prieto, Ignacio. *El Control Social Formal*. Documento en electrónico disponible en: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/facdermx/cont/209/dtr/dtr3.pdf>.
- De la Barrera Solorzano, Luis. *Latoritura en México: un análisis jurídico*. Ed. Porrúa. México 1987.
- De la Cruz Ochoa, Ramón. Control Social y Derecho Penal. Conferencia pronunciada en la reunión anual de la Sociedad Cubana de Ciencias Penales, año 2000. Publicada en la revista EL OTRO DERECHO, número 29. Marzo de 2003. ILSA, Bogotá D.C., Colombia.
- García Ramírez, Francisco Javier. El control social sobre el individuo, la Sociedad y el Estado. Centro de Estudios Superiores en Ciencias Jurídicas y criminológicas. Tercera edición. Mexico, 2013
- Janowitz, Morris. *Teoría Social y Control Social*. American Journal of Sociology. Vol 81, Universidad de Chicago. 1975. Publicado en Delito y Sociedad. Revista de Ciencias Sociales, N°6/7, 1995. (Traducción: Juan Pegoraro. revisión de Máximo Sozzo)
- Muñoz Conde, Francisco. Derecho Penal y Control social. Ed. Temis, Colombia 1999.

Análisis de la Eficiencia del Protocolo de Comunicación Automotriz CAN

Dr. Jorge Arturo Pelayo López¹, Mtro. Juan Ricardo Gutiérrez Cardona², Mtro. Alfredo Luna Soto³, Dr. Cruz Saucedo Navarro⁴

Resumen—Uno de los sistemas de comunicación y transmisión de datos utilizado en los automóviles, es el sistema CAN-BUS. CAN (Controller Area Network) es un protocolo de comunicación en serie para el intercambio de información digital entre unidades de control electrónico, a través de un bus de datos. En la presente investigación se analizó la eficiencia de este protocolo mediante la realización de pruebas de laboratorio controladas a un automóvil Mercedes Benz A-160, bajo condiciones internas y externas de interferencia electromagnética provocadas que pudieran afectar a éste en la transmisión de datos. Las pruebas de transmisión de datos se realizaron utilizando un osciloscopio conectado a las líneas CAN mediante una conexión bicanal. Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas al protocolo de comunicación, demostraron que, el protocolo de comunicación CAN es altamente eficiente.

Palabras clave—Protocolo CAN, transmisión de datos, conexión bicanal, interferencia electromagnética, eficiencia.

Introducción

La constante evolución de los sistemas eléctricos y electrónicos aplicados a los automóviles actuales ha hecho imprescindible la utilización del multiplexado (técnica utilizada en comunicaciones para transmitir simultáneamente, a través de una sola línea, varias señales diferentes), mediante el cual se enlazan diferentes unidades electrónicas formando una red y compartiendo información de distintos sensores. Ello permite simplificar el enramado eléctrico y ofrecer nuevas funciones estableciendo un dialogo permanente entre todos los órganos multiplexados (Serrano, 2006; Alonso, 2007; Carpio Guartambel, 2013).

Las redes multiplexadas agrupan y conectan entre sí las centrales electrónicas de un vehículo compartiendo la información de los sensores de diferentes sistemas de control y gestión, como el sistema de inyección del motor, la climatización, los frenos con antibloqueo etc. De esta forma, un mismo sensor, como el régimen de motor, puede suministrar información a los distintos sistemas que la comparten. La red de transmisión de datos es capaz de aceptar información, convertirla a un formato que se pueda enviar rápidamente y de forma confiable, transmitir los datos a un determinado lugar, y una vez que los datos han llegado, volverlos a convertir a un formato que el destinatario (ya sea máquina o ser humano) pueda entender (Alonso, 2007; Mesa Montoya, 2008).

Uno de los sistemas de comunicación y transmisión de datos utilizado en los automóviles, es el sistema CAN-BUS, abreviatura Controller Area Network (Red de Área de Control) y el termino BUS, que en informática se entiende como un elemento para transmitir gran cantidad de información. CAN es un protocolo de comunicación en serie para el intercambio de información digital entre unidades de control electrónico, a través de un bus, que ha sido desarrollado por la compañía Robert Bosch en 1983 y no fue que hasta noviembre de 1993, cuando este protocolo logró su estandarización internacional en la norma ISO 11898. A través de la implantación del CAN-BUS, con únicamente dos cables, se pueden transmitir múltiples datos, lo que posibilita el aumento en la precisión y el número de funciones de las unidades de control (Chamú Morales, 2005; Alonso, 2007; Carpio Guartambel, 2013; Lawrenz, 2013).

Por otro lado, las interferencias electromagnéticas provocan en los sistemas digitales y analógicos desordenes de varios tipos. Los picos de tensión inducidos en las líneas de señal sensibles causan problemas, pero las líneas de alimentación (positivo, negativo y masa) son también sensibles. En las situaciones de alto nivel de interferencia, tales como los ambientes industriales, el automóvil, etc., los transitorios pueden causar incluso fallos permanentes en el hardware, si el sistema no está debidamente protegido.

¹ El Dr. Jorge Arturo Pelayo López es Profesor Docente del Departamento de Ingenierías del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, México. jorgep@cucsur.udg.mx (autor correspondiente)

² El Mtro. Juan Ricardo Gutiérrez Cardona es Profesor Docente del Departamento de Ingenierías del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, México. jcardona@cucsur.udg.mx

³ El Mtro. Alfredo Luna Soto Profesor Docente del Departamento de Ingenierías del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, México. alfred@cucsur.udg.mx

⁴ El Dr. Cruz Saucedo Navarro es Profesor Docente del Departamento de Ingenierías del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, México. csaucedo@cucsur.udg.mx

En una clasificación realizada por Balcells et al. (1992), las interferencias electromagnéticas (según su origen), pueden ser provocadas o artificiales, es decir, cuando se originan como consecuencia del funcionamiento de otros dispositivos o sistemas eléctricos.

El objetivo de la presente investigación, es el de realizar un análisis de la eficiencia de transmisión de datos utilizando el protocolo de comunicación automotriz CAN bajo condiciones de interferencia electromagnética provocadas.

Metodología

La presente investigación se ocupó por las interferencias electromagnéticas provocadas, tales como: la puesta en marcha de un compresor de aire (externo al vehículo), llamadas de celular dentro del vehículo, encendido de otro vehículo cercano con exceso de ruido, y por último, el encendido del aire acondicionado del vehículo..

Para comprobar la eficiencia del protocolo de comunicación automotriz CAN, se realizaron pruebas en el automóvil Mercedes Benz A-160 bajo diferentes condiciones de interferencia electromagnética provocadas que pudieran afectar a éste en la transmisión de datos.

Las pruebas de transmisión de datos se realizaron con la ayuda de un osciloscopio conectado a las líneas CAN del vehículo Mercedes Benz A-160. Las conexiones para realizar las pruebas del protocolo pueden ser bicanal o monocanal. En esta investigación, las pruebas de transmisión de datos se realizaron utilizando la conexión bicanal.

Conexión bicanal

La medición bicanal consiste en medir utilizando los dos canales del osciloscopio. El cable negativo del aparato se conectará al negativo de la caja de comprobación y los cables positivos de cada canal se conectarán uno a la toma de CAN High y otro a la toma de CAN Low (Figura 1).

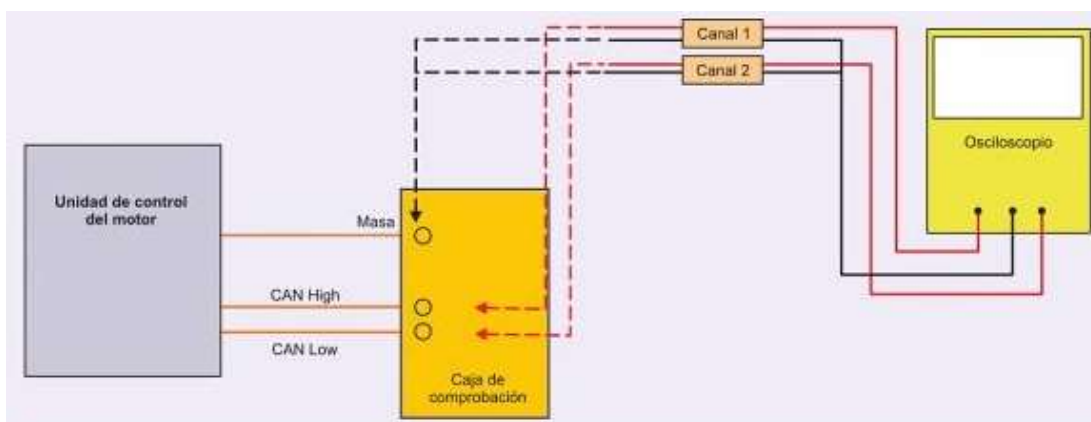


Figura 1. Conexión en modo bicanal.
Fuente: Llanos, 2011, p. 114.

Resultados

Los resultados de las pruebas que se realizaron en el automóvil Mercedes Benz A-160 bajo diferentes condiciones de interferencia electromagnética provocadas y que sirvieron para analizar la eficiencia del protocolo de comunicación CAN se muestran a continuación:

Prueba con un compresor

Esta prueba se realizó con el motor del vehículo de prueba (Mercedes Benz A-160) encendido y un compresor de aire (externo al vehículo) también encendido. En la figura 2, el canal 1 y canal 2 del osciloscopio, muestran respectivamente las señales CAN Low (parte superior de la pantalla) y CAN High (parte inferior de la pantalla) del sistema CAN-BUS (señales obtenidas de una conexión en modo bicanal), las cuales indican que el compresor de aire no produjo interferencia alguna que afecte la transmisión de datos en el sistema. Lo anterior se puede comprobar, ya que las dos señales que se observan en el osciloscopio son idénticas, además, tal como lo señala Llanos, (2011), “los valores de tensión en los sistemas CAN-BUS debe de estar comprendido entre 1.4 V y 3.6 V”, lo que se comprueba con los datos obtenidos en la medición, que como se aprecia en las medidas correspondientes al canal 2, el Vrms (voltaje efectivo) es de 1.93 V, voltaje que está dentro del rango mencionado.

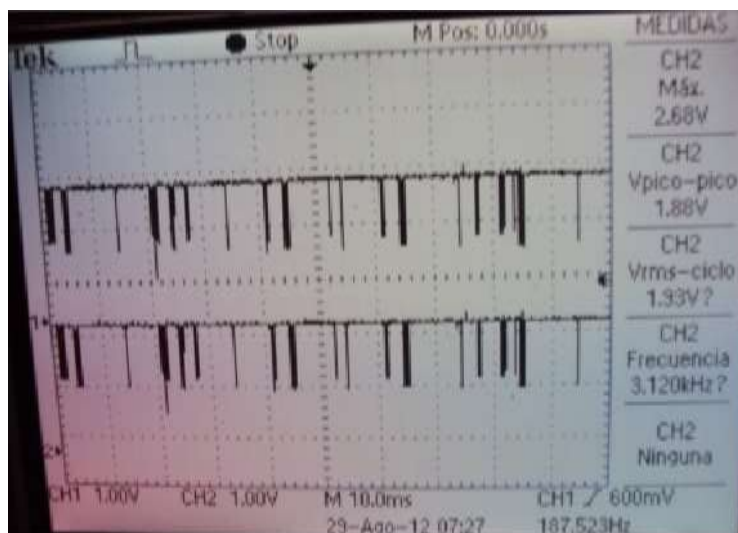


Figura 2. Señales obtenidas con el vehículo de prueba y con un compresor de aire (externo al vehículo).

Prueba con celular

Esta prueba se realizó con el motor del vehículo Mercedes Benz A-160 encendido y con un celular realizando una llamada. Los canales 1 y 2, que corresponden a las señales que se aprecian en la parte superior e inferior respectivamente de la pantalla del osciloscopio (Figura 3) pertenecen a las señales CAN Low y CAN High del sistema CAN-BUS, señales obtenidas de una conexión en modo bicanal, las cuales muestran que el celular no causó interferencia alguna que afectara a la transmisión de datos en el sistema. Lo anterior se comprueba, ya que ambas señales que proyectó el osciloscopio, son idénticas. En dicha figura también se aprecian las medidas obtenidas al realizar la prueba, por lo que el canal 1 obtuvo un voltaje máximo de 2.64 V y el canal 2, un Vrms de 1.7 V, dichos voltajes están dentro del rango mencionado por Llanos (2011).

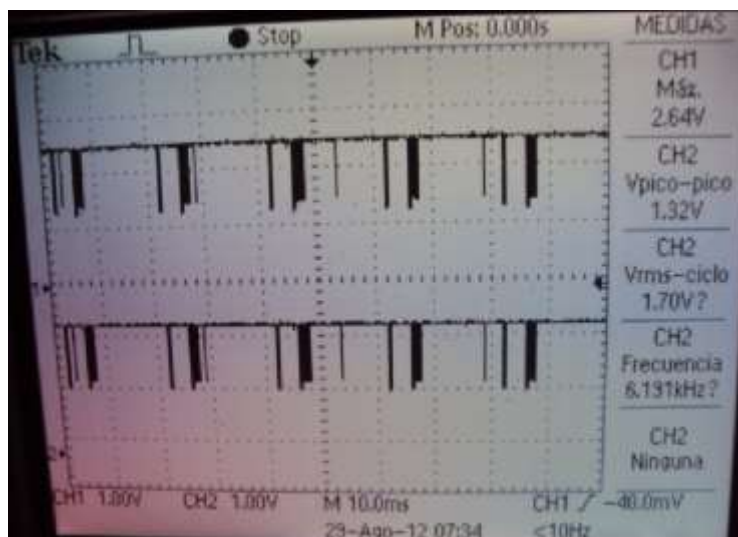


Figura 3. Señales obtenidas con el vehículo de prueba encendido y con un celular realizando una llamada.

Prueba con un motor encendido de otro vehículo cercano con exceso de ruido

La siguiente prueba se realizó con el vehículo Mercedes Benz A-160 encendido y con un vehículo (cercano al anterior) que emite mucho ruido al encender su motor. En la figura 4, el canal 1 y el canal 2 del osciloscopio, muestran respectivamente las señales CAN Low y CAN High del sistema CAN-BUS, señales derivadas de una conexión en modo bicanal y que indican que el ruido proveniente del motor retumbante no originó interferencia alguna que pudiera afectar la transmisión de datos en el sistema. Lo anterior también se comprueba, ya que ambas señales que muestra el osciloscopio son idénticas, además, en las medidas obtenidas se aprecia que en el canal 2 del

osciloscopio, se obtuvo un voltaje efectivo de 2.48 V, voltaje que está dentro del rango de voltajes evaluados por Llanos (2011).

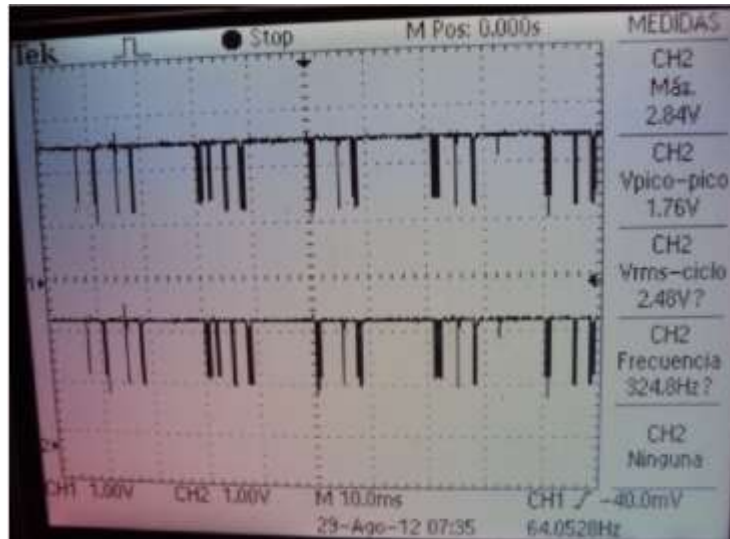


Figura 4. Señales obtenidas con el vehículo de prueba y con otro vehículo con exceso de ruido.

Prueba con el aire acondicionado del vehículo

Esta última prueba se realizó con el motor del vehículo de prueba encendido, así como su aire acondicionado. En la figura 5, el canal 1 y el canal 2 del osciloscopio, canales resultantes de una conexión en modo bicanal, muestran que no existe interferencia alguna producida por el funcionamiento del aire acondicionado que afecte la transmisión de datos. Lo anterior se comprueba, ya que ambas señales provenientes de los dos canales que muestra el osciloscopio son idénticas. En dicha figura también se aprecian las medidas, y las que corresponden al canal 2, son la de un voltaje máximo de 2.68 V y un Vrms de 1.99 V, voltajes que están considerados dentro del rango especificados por Llanos (2011).

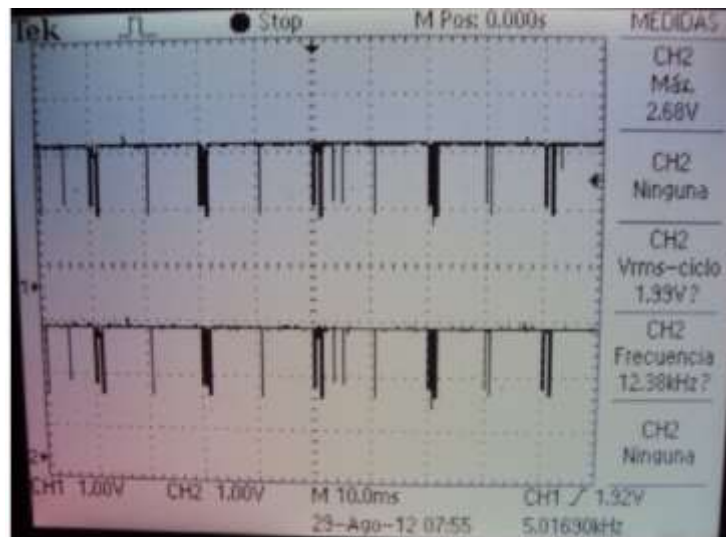


Figura 5. Señales obtenidas con el vehículo de prueba y su aire acondicionado.

Conclusiones

De manera general, el objetivo que se planteó en esta investigación se cumplió, ya que se realizó un análisis de la eficiencia de transmisión de datos utilizando el protocolo de comunicación automotriz CAN bajo condiciones de interferencia electromagnética provocadas. Con este análisis se demostró, que el protocolo de comunicación CAN es

altamente eficiente. Lo anterior se sustenta por los resultados obtenidos de las cuatro pruebas de laboratorio realizadas a este protocolo en un vehículo Mercedes Benz A160.

Finalmente se concluye que una de las aportaciones de este trabajo de investigación, es el referente práctico que servirá para la formación profesional de estudiantes y aficionados a la mecánica automotriz.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación, podrían centrarse en el análisis de la velocidad de transmisión de datos del protocolo de comunicación automotriz CAN, y por otra parte, realizar una comparativa en la velocidad de transmisión de datos entre el protocolo aquí estudiado vs otros protocolos existentes.

Referencias

- Alonso, J. M. (2007). *Técnicas del automóvil. Equipo eléctrico*. Madrid, España: Thomson.
- Bacells, J., Daura, F., Esparza, R. y Pallás. (1992). *Interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos*. México: Alfaomega.
- Carpio Guartambel, C. P. (2013). *Manual de procedimientos para interactuar entre protocolos de comunicación automotriz*. Tesis que para obtener el título de Ingeniero Mecánico Automotriz. Universidad del Azuay, Cuenca-Ecuador.
- Gil, P., Pomares, J. y Candelas, F. (2010). *Redes y transmisión de datos*. España: Universidad de Alicante.
- Lawrenz, W. (2013). *CAN system engineering: From theory to practical applications*. London: Springer-Verlag.
- Llanos, J. (2011). *Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo*. Madrid, España: Paraninfo.
- Mesa Montoya, C. A. (2008). *Sistemas Multiplexados*. Recuperado el 02 de junio de 2015, de <http://es.scribd.com/doc/49635858/Sistemas-Multiplexados#scribd>.
- Serrano, E. (2006). *Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo*. Madrid, España: Editex.

Notas Biográficas

El **Dr. Jorge Arturo Pelayo López** es académico del Departamento de Ingenierías en el Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR) de la Universidad de Guadalajara, México. Tiene maestría en Ingeniería Electrónica y es Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología por la Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla (UPAEP), ponente de varios artículos sobre diversos temas y autor de 6 libros.

El **Mtro. Juan Ricardo Gutiérrez Cardona** es académico del Departamento de Ingenierías en el Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR) de la Universidad de Guadalajara, México. Tiene maestría en Ingeniería Electrónica y candidato a Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología por la Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla (UPAEP), ganador del Premio Estatal de Ciencia y Tecnología Jalisco, ponente de varios artículos sobre diversos temas y autor de 5 libros.

El **Mtro. Alfredo Luna Soto** es académico del Departamento de Ingenierías en el Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR) de la Universidad de Guadalajara, México. Tiene maestría en Administración y ponente de varios artículos sobre diversos temas y autor de 5 libros, ha impulsado las áreas de desarrollo de la comunidad local y regional de la Costa Sur de Jalisco y ha participado en un número considerable de convenios institucionales, así como ganador del premio Irene Robledo, por las aportaciones de vinculación a la sociedad.

El **Dr. Cruz Saucedo Navarro** es académico del Departamento de Ingenierías en el Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR) de la Universidad de Guadalajara, México. Tiene maestría en Ingeniería Civil y Doctor en Educación, autor de 3 libros, ha publicado diversos artículos, impulsado las áreas de desarrollo de la comunidad local y regional de la Costa Sur de Jalisco, fundador del Colegio de Ingenieros en Obras y Servicios de la Región Costa Sur de Jalisco y ha formado más de 25 generaciones de Ingenieros.

Estudio empírico de la producción de las microempresas del vestido

Dra. Ma. de Jesús Pérez Hervert¹
Dr. José Luís Esparza Aguilar²
M.C. Naiber J. Bardales Roura³
Dr. José Luís Granados Sánchez⁴

Resumen:

La micro, pequeña y mediana empresa tienen una gran contribución en la economía de un país, sin embargo la baja productividad y los bajos niveles de producción, entre otros, no les permite desarrollarse y ser detonantes en la economía de las localidades. La presente ponencia presenta un análisis empírico sobre el estudio de la producción de ropa de vestir de las microempresas de la localidad de Santa Cruz Atizapán en el Estado de México. La información se analiza a través de una de las técnicas multivariantes, el análisis discriminante.

Palabras claves: Producción, productividad, desarrollo económico

Introducción

En las últimas décadas el estudio de la producción, de la productividad y el análisis de los procesos económicos se han convertido en uno de los temas más investigados y relevantes por los académicos y/o especialistas del área, ya que éstas son variables claves para el crecimiento y desarrollo económico de un país. La micro, pequeña y mediana empresa a pesar de la gran contribución que tienen en la economía del país y del esfuerzo que las instituciones gubernamentales han mostrado en apoyarlas, estas no han logrado despuntar como debieran, ya que continúan presentando problemas, tales como: falta de capital, bajos niveles de producción, baja productividad, falta de mano de obra calificada, falta de tecnologías, altos costos, ventas bajas, entre otros. Según el último censo económico (Banco de México, 2015), en el 2013 existían en el país aproximadamente 4.2 millones de unidades económicas, de las cuales el 99.82% estaban constituidas como micro, pequeñas y medianas empresas y generaban el 72% del empleo y contribuían con el 52% del Producto Interno Bruto en el país.

El análisis de la producción y productividad no es un tema nuevo, los primeros planteamientos (Sumanth, 1999, pág. 4) aparecen por primera vez en un artículo de Quesnay en el año de 1776, después es estudiado por los clásicos y neoclásicos y aproximadamente en los sesenta el término recobra mayor importancia ligado al crecimiento económico y desarrollo de los países.

De manera que en las últimas décadas, muchas investigaciones se han enfocado al tema de la producción y productividad (Sumanth; 2000, págs. 11-5; Martínez; 2006, pág. 3; Ballesteros; 2006, pág. 370) de las cuales el término es analizado desde diferentes perspectivas, de manera global o parcial y lo vinculan con distintos significados teóricos: el total de las actividades de transformación de los insumos en bienes y/o servicios, relación entre los productos y los insumos, por sectores o rama de la economía, entre otros.

Existen diferentes métodos y técnicas estadísticas para estimarlos parámetros de la producción y productividad, dependiendo de los objetivos y de las necesidades de quien realiza el estudio. Entre los más usuales se tienen los métodos univariados y los multivariados, entre este último se encuentran las técnicas regresión múltiple, análisis factorial, el de análisis discriminante entre otros. La técnica de análisis discriminante se ha venido utilizando (Cárdenas; 2008, pág. 43-48; Da Silva; 2003, págs. 471-479; Cabargas & Paternina; 2011, págs. 33-48) para estudiar o analizar tanto a los sistemas de producción agrícolas, al sector industrial como al servicios.

Metodología

La información no se generó de manera aleatoria, sino se determinó una muestra de un total de población (Hernández, 2014), de manera que se aplicó una encuesta a 61 microempresas dedicadas a la producción de ropa en la localidad de Santa Cruz Atizapán, Estado de México, con un nivel de confianza al 95%, un margen de error al 4% y un nivel de probabilidad de 5%. Para obtener la información se diseñaron y aplicaron dos cuestionarios, uno a los trabajadores y otro a los propietarios de las microempresas. La información se analizó con el método multivariado (Cuadras, 2014, pág. 211) a través de la técnica del Análisis Discriminante. El estudio se realizó en la localidad de Santa Cruz Atizapán del Estado de México.

¹ Profesor-Investigador de la Universidad de Quintana Roo

² Profesor-Investigador de la Universidad de Quintana Roo

³ Profesor-Investigador de la Universidad de Quintana Roo

⁴ Profesor-Investigador de la Universidad de Quintana Roo

Esta investigación tiene por objetivo detectar las causas que determinan la diferenciación de las características de la producción de las microempresas del vestido de la localidad de Santa Cruz Atizapán del Estado de México. Para realizar este tipo de análisis, la variable producción se dividió en tres grupos, producción baja, producción media y producción alta, a través de esto, se pretende construir un modelo de predicción que permita clasificar a un conjunto de microempresas de acuerdo a determinadas características observadas en la base de datos. El modelo facilita determinar el grupo a que pertenece una microempresa y sus características (variables) se ajustan a una función discriminante.

Se seleccionaron tanto variables cualitativas como cuantitativas (nueve) para realizar el análisis discriminante, estas son las siguientes, tabla 1:

Tabla 1

Y= Producción 1= Actividades desarrolladas 2= Escolaridad/empresario 3= Horas/sem/trabajo/empresario 4= Capacitación empresario 5= Escolaridad obrero 6= Salario/obrero/sem 7= Capacitación/obrero 8= Horas/sem/trabajo/obrero
--

Así mismo, las microempresas fueron clasificadas por rangos de volúmenes de producción en tres grupos, quedando de la siguiente manera:

- Producción baja hasta 120
- Producción alta de 121 a 200
- Producción alta de 201 a más

Aplicación de la función discriminante

A través de un conjunto de variables explicativas seleccionadas, se derivaron dos funciones discriminantes lineales, de las cuales se eligió la que permitió estimar los coeficientes que logran separar en mayor medida los grupos.

El modelo obtenido fue el siguiente:

$Y(D) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8$
--

Donde:

B_0 = Constante y $\beta_1 \dots \beta_{12}$ Coeficientes estimados para cada una de las variables explicativas, obtenidos a partir de la base de datos, y las siguientes variables, tabla 2.

Tabla 2

Y= Producción X ₁ = Actividades desarrolladas X ₂ = Escolaridad/empresario X ₃ = Horas/sem/trabajo/empresario X ₄ = Capacitación empresario X ₅ = Escolaridad obrero X ₆ = Salario/obrero/sem X ₇ = Capacitación/obrero X ₈ = Horas/sem/trabajo/obrero	G1= Producción baja hasta 120 G2= Producción media de 121-200 G3= Producción de 201 a más
--	---

Resultados del modelo

Los estadísticos para valorar el modelo discriminante son tres. Uno, el estadístico Lambda de Wilks, dos los autovalores asociados y la función de correlación canónica y tres los coeficientes de las funciones, así como las probabilidades de clasificación del modelo (Pardo, 2002), mismos que se detallan a continuación.

➤ Prueba de Hipótesis Multivariada basada en la estadística Lambda de Wilk's

Lo que se pretende probar con esta prueba de hipótesis -similar a lo que se aplica a la regresión-, es determinar si algunos de los parámetros que se estimaron en el modelo son iguales a cero. Lambda de Wilk's contrasta de manera significativa la función obtenida (Mallou, 2003, pág. 266). Se contrasta la hipótesis nula de que el modelo completo no permite distinguir las medias de los grupos.

El valor del estadístico de prueba Wilk's Lambda para el conjunto formado por las dos funciones discriminantes (de 1 a la 2) fue de 0.291. El resultado de este estadístico fue pequeño e indica que las funciones separan con gran poder discriminatorio a los grupos. Esto es, que los grupos se encuentran completamente separados (Ver tabla de Wilk's Lambda). El valor de la prueba "p" es de sig.= 0.000 menor que 0.05. Por ser "p" un valor 0 y menor que 0.05 la hipótesis nula se rechaza, es decir, que los parámetros del modelo son significativamente diferentes de cero, concluyéndose que el modelo permite distinguir significativamente entre los grupos, esto es:

$$T_{\text{obs}} = 70.971 \text{ y el p - valor } P(X \geq 70.971) = 0.000$$

La función es significativa y su poder discriminante es alto, dado el elevado valor de la correlación canónica que es de 0.804. Ensegundo término se contrasta si las medias de los grupos son iguales en la segunda función discriminante. Lambda de Wilk's toma un valor próximo a 1 (0.822) y el nivel crítico (Sig.= 0.000) es menor que 0.05, por lo que se puede concluir que la segunda función permite discriminar entre, al menos dos de los grupos:

$$T_{\text{obs}} = 11.251 \text{ y el p - valor } P(X \geq 11.251) = 0.000$$

Se rechaza la hipótesis nula, dado que la función es significativa (Sig. = 0.000) y el valor de la correlación canónica es de 0.422. El estadístico Lambda de Wilks para los grupos muestra la efectividad del análisis realizado. Las funciones discriminantes 1 y 2 son estadísticamente significativas (Sig = 0.000), como lo muestra la prueba estadística Jí-Cuadrado (Chi-Square), ver la siguiente tabla 3.

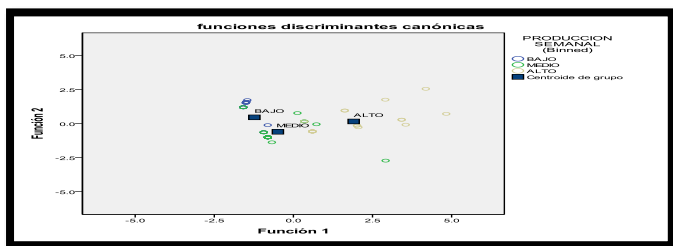
Tabla 3

Lambda de Wilks				
Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1 a la 2	.291	70.971	4	.000
2	.822	11.251	1	.001

Fuente: Elaboración propia con los resultados de la encuesta aplicada

Así mismo, este estadístico también se puede verificar y contrastar con la gráfica de la nube de puntos. Esta gráfica representa, mediante una nube de puntos, la posición de las 61 empresas y los tres centroides sobre los dos ejes discriminantes simultáneamente, véase la siguiente gráfica 1.

Gráfica 1



Fuente: Elaboración propia con los resultados de la encuesta aplicada

Se puede apreciar en esta gráfica, que la función uno o primera es la que mejor discrimina a los tres grupos, especialmente a los G=Bajo y G=Alto si se proyectan los puntos sobre el eje horizontal (función 1) los puntos de G=Bajo y los G=Alto quedan totalmente separados, sin ningún solapamiento, correspondiendo los valores positivos situados a la derecha al G=alto y los negativos de la izquierda al G=Bajo, y el G=Medio quedaría en una posición intermedia con valores cercanos a cero. Esta gráfica muestra claramente las dos funciones discriminantes obtenidas.

➤ **Autovalores asociados y la función de correlación canónica**

De manera similar al caso de regresión lineal, las funciones de clasificación pueden tomar mayor validez de acuerdo al porcentaje de explicación que puedan generar. Así de esta manera, el porcentaje de explicación que mide la variabilidad en *Y* (grupo producción) explicada a través del conocimiento *kas* variables independientes (sal/obrero y hrsemtob), se resume en la siguiente tabla 4.

Tabla 4

Autovalores				
Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	1.825 ^a	89.4	89.4	.804
2	.216 ^a	10.6	100.0	.422

a. Se han empleado las 2 primeras funciones discriminantes canónicas en el análisis.

Fuente: Elaboración propia con los resultados de la encuesta aplicada

Se puede notar en la tabla anterior que la primera función discriminante logra explicar un 89.4% de la varianza de discriminación de la variabilidad, producida por el conocimiento de las variables independientes. En tanto para la segunda función solo logra explicar el 11% de la variabilidad de la producción. Estos valores confirman una vez más, que la importancia relativa de la primera función (la que más discrimina) es muy superior a la segunda.

Los valores del coeficiente de correlación canónica que es la que mide las desviaciones de las puntuaciones discriminantes entre los grupos respecto a las desviaciones totales sin distinguir grupos, muestran que la dispersión es debida a las diferencias entre los grupos, estos corroboran que la primera función cumple mejor el objetivo de separar los grupos, ya que el porcentaje obtenido fue de 80.4% ($\eta = 0.804$) considerándose muy significativa y superior al de la segunda función 42.2% ($\eta = 0.422$), por tanto, puede decirse que la función discriminante de la primera función cumplió con el objetivo de separar eficientemente los elementos observados en los tres grupos creados, indica que en promedio, de cada 100 microempresas que son clasificadas con la función discriminante construida, entre 80 y 81 de ellas serán clasificadas correctamente, lo cual significa que es aceptable, ya que se puede decir, que la regla es confiable.

➤ **Coefficientes de las funciones y probabilidades de clasificación**

Una vez corrido el modelo, se mostraron los siguientes coeficientes estadísticos de las funciones discriminantes, véase la siguiente tabla 5:

Tabla 5

Coeficientes de las funciones canónicas discriminantes		
	Función	
	1	2
SAL/OBRERO/SEMANAL	.002	-.006
HRSEMTTOB	.016	.066
(Constante)	-2.219	-1.439
Coeficientes no tipificados		

Fuente: Elaboración propia con los resultados de la encuesta aplicada

Con la información obtenida en la anterior tabla y a partir de la información extraída de las microempresas objeto de estudio, se construye la función discriminante, según la siguiente expresión matemática:

$$Y(D1) = -2.219 + 0.002 \text{ sal/obrero/semanal} + 0.016 \text{ hrsemtob}$$

$$Y(D2) = -1.439 - 0.006 \text{ sal/obrero/semanal} + 0.066 \text{ hrsemtob}$$

Las anteriores ecuaciones permiten calcular la puntuación discriminante para la producción *i*. Donde, *Di*: puntuación discriminante para la producción *i* y *Xi*: puntaje de sal/obrero/semanal más hrsemtob total de la producción *i*, de manera que: $\hat{\alpha}_0 = -2.219$ y $\hat{\alpha}_1 = 0.002$ y 0.016 .

En relación a las probabilidades previas que determinó el modelo, señaló simétricamente el número de grupos, que para este caso fueron 3. Las probabilidades de clasificación asignada fue de 33.3% para cada grupo. En cuanto a la probabilidad a posteriori, de corresponder a uno de los grupos, el modelo emitió los siguientes resultados: empleando las dos variables explicativas –sal/obrero/semanal y hrsemtob– el 95.2% de casos fueron correctamente clasificados en el grupo de producción baja, en el grupo de producción media el 19.0% de casos correctamente clasificados, mientras que en el grupo 3 de producción alta existe un 94.7% de casos se encuentran correctamente clasificados, en promedio el 69% de los casos de la muestra (42 casos), para los tres grupos de producción baja, media y alta de las microempresas del vestido resultaron correctamente clasificados, lo que indica que el análisis realizado ha sido efectivo. De acuerdo a estos resultados, se puede observar que prevalece una mayor concentración en los grupos de producción baja y alta, que pertenece a microempresas de producción baja de 50 a 120 y de producción alta de más de 201 unidades producidas por semana, véase la siguiente tabla 6.

Tabla 6

Resultados de la clasificación ^a					
PRODUCCION SEMANAL (Binned)		Grupo de pertenencia pronosticado			Total
		BAJO	MEDIO	ALTO	
Original	Recuento	20	1	0	21
		16	4	1	21
		0	1	18	19
%	BAJO	95.2	4.8	.0	100.0
	MEDIO	76.2	19.0	4.8	100.0
	ALTO	.0	5.3	94.7	100.0

a. Clasificados correctamente el 68.9% de los casos agrupados originales.

Fuente: Elaboración propia con los resultados de la encuesta aplicada

Conclusiones

Después de haber analizado la información estadística se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- ❖ El valor cercano a cero (0) del Lambda de Wilks (0.291) obtenido en la prueba de significancia de las funciones discriminantes canónicas generadas demuestra que la primera función tiene un alto poder discriminante.
- ❖ La gráfica de nube de puntos visualiza claramente el poder discriminatorio de la primera función discriminante canónica.

- ❖ Las variables que contribuyen a establecer diferencias significativas entre la producción baja, media y alta en el modelo de análisis discriminante son dos, salario de los obreros y las horas de trabajo de los obreros. Estos datos confirman la hipótesis planteada en el trabajo, que existen algunos factores que influyen de manera preponderante en la producción, los cuales son las dos variables mencionadas anteriormente.
- ❖ La primera función discriminante logra explicar un 89% de la varianza de discriminación de la variabilidad de la producción de las microempresas del vestido de la localidad de Santa Cruz Atizapán.
- ❖ En promedio el 69% de los casos de la muestra, para los tres grupos de producción baja, media y alta de las microempresas de producción de ropa resultaron bien clasificados por medio de las funciones discriminantes canónicas, lo que indica que el análisis realizado ha sido efectivo y que pueden ser utilizadas para futuras pruebas de clasificación de microempresas nuevas.

Referencia bibliográfica

- Banco de México (2015) "Reporte sobre las condiciones de competencia en el otorgamiento de crédito a las pequeñas y medianas empresas (PYME)." Disponible en: <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/informes-periodicos/reporte-sobre-las-condiciones-de-competencia-en-lo/pdf>
- Cabarcas, C. & Paternina, C. (2011). Aplicaciones del análisis discriminante para identificar diferencias entre el perfil productivo de las empresas exportadoras y no exportadoras del departamento del Atlántico de Colombia. *Ingeniare*, 6 (10), 33-48.
- Cañas Martori, J.C. (2003). Análisis estadístico con SPSS para Windows: Estadística Multivariante. México: McGraw-Hill.
- Cárdenas, C. (2008). Análisis discriminante a la eficiencia del sistema de producción de leche. *Agro Sur*, 36 (1), 43-48.
- Cuadras (2014). Nuevos métodos de análisis multivariante. España: Manacor.
- D'Ancona, M.A. (2004). Análisis Multivariante: Teoría y Práctica en la Investigación Social. España: Síntesis, S.A.
- Da Silva, Escobar, Colmenares & Martínez (2003). Aplicación de métodos multivariados en la clasificación de unidades de producción con vacunas doble propósito en el norte del estado Carabobo, Venezuela. *Científica*, 13 (46), 471-479.
- Flores, J.G. (2001). Análisis Discriminante. España: La Muralla.
- Hernández (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.
- INEGI (2010). Censos Económicos 2009. México: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Mallou, J.P. (2003). Análisis Multivariante para las Ciencias Sociales. España: Pearson.
- Martínez, M. (2006). El concepto de productividad en el análisis económico. Obtenido de <http://www.redem.buap.mx/acrobat/eugenia1.pdf> (accesado el 20 de noviembre del 2006)
- Pardo, A. (2002). Guía para el análisis de datos. España: McGraw-Hill.
- Pérez, C. (2005). Técnicas estadísticas SPSS aplicaciones al análisis de datos. España: Pearson.
- Sumanth, D. J. (1999). Administración para la productividad total. México: Continental.
- Uriel, E. (1995). Análisis de datos: Series temporales y análisis multivariante. España: A.C.

Implementación de *Value Stream Mapping* para determinar áreas de oportunidad, con base en consumos de energía eléctrica, en una industria textil

Ángel Arturo Pérez Martínez¹, Fernando Ortiz Flores²,
Iván Jimmy Reyes Morales³ y Jorge Luis Hernández Mortera⁴

Resumen— En este artículo se muestra como se aplicó la técnica visual *Value Stream Mapping* (VSM) para determinar áreas de oportunidad en una empresa textil que ayude a disminuir el consumo de energía eléctrica y el pago que se tiene en los horarios tarifarios de la compañía suministradora de energía eléctrica de la zona centro del estado de Veracruz. También se muestran las adecuaciones realizadas a la técnica VSM, para que se pudiera aplicar a este caso particular.

Palabras clave — *Value Stream Mapping*, Pareto.

Introducción

A lo largo del tiempo las industrias han competido por ganar terreno en el mercado para poder subsistir. Esta competencia las ha llevado a generar productos cada vez más rápido y de mejor calidad, mediante la explotación inmoderada de sus recursos. Hoy en día, dicha competencia ha alcanzado niveles tan altos que coloca la existencia de los recursos, y su capacidad de cubrir las necesidades de la población, en un punto crítico, por lo que reducir la dependencia hacia estos recursos se ha vuelto una de las máximas prioridades del hombre y por lo tanto de las industrias. Sin embargo, lograr ese objetivo no es una labor simple, en el caso de las industrias, puede llevar a inversiones monetarias bastante significativas e incluso al rediseño total de sus funciones, lo que impide, muchas veces, convencer a las empresas a dar el paso hacia la implementación de nuevas tecnologías y del desarrollo sustentable.

Descripción del Método

Metodología

La técnica visual VSM, ayuda a entender y simplificar el trabajo de proceso y después aplica con certeza herramientas y técnicas específicas. Por lo que la metodología para el desarrollo de un VSM del estado presente consiste de nueve pasos, los cuales incluyen adecuaciones para permitieran determinar áreas de oportunidad, con base en consumos de energía eléctrica.

Determinar familia de productos de mayor manufactura dentro de la empresa

Según Loncher (2010) “todo aquello que se aprenda o mejore al realizarse con una familia puede ser aplicado a otra, pero es fundamental enfocar los recursos en la familia más importante al comienzo del trabajo de mapeo”. Con base en esto, el primer paso para la realización del VSM estado presente, fue seleccionar la familia de productos sobre la cual se realizaría el mapa mediante las siguientes actividades:

1. Se recolectó información de los volúmenes de fabricación de todas las familias fabricadas en la empresa de un año.
2. Se desarrolló la Tabla 1, tal como lo describe Pino (1996), para determinar la familia con mayor volumen de fabricación.
3. Se realizó un diagrama de Pareto para visualizar la relación entre los productos y los porcentajes de contribución al volumen total de fabricación como se muestra en la Figura 1. Con este diagrama se determinó que la familia que se fabrica con mayor frecuencia es la familia 1.

¹ Ing. Ángel Arturo Pérez Martínez, es estudiante de la maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México. angel_apm28@hotmail.com

² El Dr. Fernando Ortiz Flores, es catedrático de la división de estudios de posgrado del Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México. fer.ort.f@gmail.com

³ El Ing. Iván Jimmy Reyes Morales, es jefe de coordinador eléctrico mecánico del área de mantenimiento de la empresa Coats Orizaba, Veracruz, México. ijymmyrm@gmail.com

⁴ El M.I. Jorge Luis Hernández Mortera, es catedrático de la división de estudios de posgrado del Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México. mortera60@yahoo.com.mx

Familia	kilogramos totales	% de kg.	kilogramos acumulados	kg acumulados (%)
Familia 1	1,753,511.59	48.94%	1,753,511.59	48.94%
Familia 2	638,678.78	17.83%	2,392,190.37	66.77%
Familia 3	498,369.77	13.91%	2,890,560.14	80.68%
Familia 4	243,089.84	6.79%	3,133,649.98	87.47%
Familia 5	141,689.11	3.95%	3,275,339.09	91.42%
Familia 6	98,552.30	2.75%	3,373,891.39	94.17%
Familia 7	60,386.17	1.69%	3,434,277.56	95.86%
Familia 8	51,560.20	1.44%	3,485,837.76	97.30%
Familia 9	31,856.17	0.89%	3,517,693.93	98.19%
Familia 10	29,972.17	0.84%	3,547,666.10	99.02%
Familia 11	23,823.84	0.66%	3,571,489.94	99.69%
Familia 12	11,201.45	0.31%	3,582,691.39	100.00%
Total	3,528,691.39	100%		

Tabla 1. Principales familias de productos de la planta.



Figura 1. Diagrama de Pareto de principales familias de productos elaborados en planta.

Determinar diagrama a bloques, para indicar el flujo que sigue la familia de productos seleccionada

Una vez identificada la familia se realizó el diagrama de bloques de la Figura 2, para tener presente el flujo que sigue ésta, desde el surtido de materia prima hasta el área de almacén.

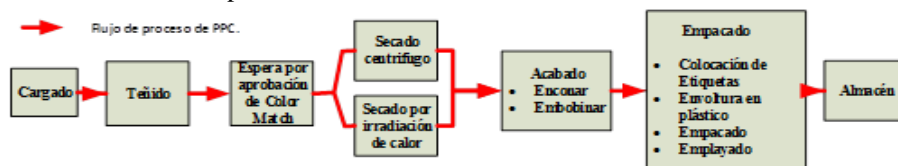


Figura 2. Flujo de proceso para teñido del hilo de la familia 1 (Elaboración propia).

Determinar el consumo de energía eléctrica dentro de cada uno de los procesos

Conociendo el flujo que sigue la familia 1 para su elaboración, se determinó que equipos se utilizan en cada uno de los procesos para definir los consumos por hora de energía eléctrica, de cada proceso. Con el resultado, que se muestra en la Tabla 2, se determina que los procesos de teñido y secado tienen los mayores consumos de energía eléctrica, la cual es ocasionada por los diversos equipos que los conforman.

Proceso	Equipos necesario	Consumo del proceso por hora (kW)
Cargado	Lámparas, computadora.	1.00
Teñido	60 Máquinas teñidoras, lámparas.	177.50
Espera por aprobación (Color match)	Data color, 2 hornos, acondicionador, lámparas.	4.20
Secado	2 Secadores centrífugos, secador fastran, 2 secadores streyfield, lámparas.	584.00
Acabado	PS6 (máquina de enconado de hilo de 15 husos), lámparas.	15.15
Empacado	Banda transportadora, lámparas.	3.46
Almacén	Banda transportadora, lámparas.	0.42

Tabla 2. Relación de consumos de energía eléctrica por hora utilizados en cada proceso de la familia 1.

Determinar equipos que causan los mayores consumos de energía eléctrica en procesos de teñido y secado

Una vez que se definió que los procesos de teñido y secado son los de mayor consumo en el proceso de elaboración de la familia seleccionada, se realizó un muestreo de los consumos de energía eléctrica de los equipos que se encuentran dentro de estas áreas, con un equipo de medición y analizador de energías especializado y calibrado: el CIRCUTOR® modelo M85010. El resultado se muestra en la Tabla 3 y Tabla 4.

Teñido			
Equipo	Abreviatura	Capacidad (Bobinas)	Consumo (kWh)
Thies	TH-324	324	28
Long Close	LC-330	330	13
Thies	TH-162	162	11
Gaston County	GC-64	64	3
Thies	TH-60	60	1.5
Gaston County	GC-24	24	1
Thies	TH-4	4	1

Tabla 3. Relación de consumos de energía eléctrica por hora de máquinas en el área de teñido.

Secado		
Equipo	Capacidad (Bobinas)	Consumo (kWh)
Rapid 324	324	155
Secador 432	432	135
Fastran	32	59
Strayfield	192	40

Tabla 4. Relación de consumos de energía eléctrica por hora de máquinas en el área de secado

Determinar equipos a mapear de teñido y secado

Para determinar el equipo a mapear del área de teñido, se determinó que sería aquel de mayor consumo, el cual, con base en la Tabla 3, es la máquina TH-324.

La máquina TH-324, puede procesar hasta 324 bobinas. Para fines de selección de equipos a mapear del proceso de secado y ahorro de energía, se consideró que en ésta se podrían procesar desde 164 bobinas. Con esta decisión, los equipos a mapear del área de secado, serian el secador *Rapid 324*, Secador 432 y Strayfield, ya que estos tienen la capacidad de procesar lo que la máquina TH-324 envíe, tal como se ilustró en la Tabla 4.

Consideraciones para realizar el VSM

Para la elaboración del VSM se llevaron a cabo las siguientes consideraciones para establecer el consumo total de energía eléctrica que se tiene en cada una de los procesos:

- La caja de datos fue adecuada para mostrar el consumo de energía eléctrica determinado en kWh, en cada uno de los procesos como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Caja de datos con adecuaciones para los procesos.

- La línea de tiempo fue adecuada para agregar los kWh en el tiempo de ciclo. Esta adecuación permitió apreciar el total de kWh utilizados en cada uno de los procesos, tal como se muestra en la Figura 4.
- El tiempo de inventario (tiempo que tarda el producto en pasar de un proceso a otro) se adecuó para que refleje un consumo de energía eléctrica, tal como se muestra en la Figura 4.

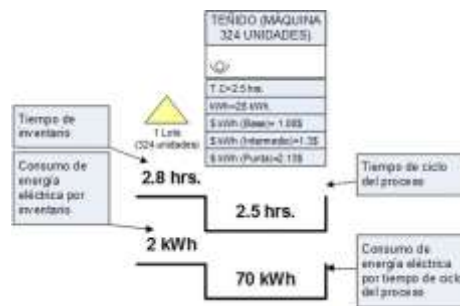


Figura 4. Línea de tiempo adecuada para visualizar kWh y tiempo de proceso e inventario.

Elaboración del VSM, estado presente

Para identificar áreas de oportunidad, considerando que se van a evaluar las áreas que tienen mayor consumo de energía eléctrica dentro de la planta, se hizo un VSM de estado presente (Figura 5), tomando como base las consideraciones y el procedimiento mencionado por Lee y Snyder (2006). Los pasos realizados fueron:

1. Se dibujaron los íconos correspondientes al cliente, proveedor y control de producción (SAP).
2. Se introdujo la demanda del cliente. Para efecto de este trabajo no se consideró demanda del cliente, ya que se está analizando la energía consumida cuando se procesa un lote de 324 unidades de hilo, en el proceso de teñido.
3. Se dibujó el medio de transporte correspondiente a la recepción de materiales (proveedor-empresa) y producto terminado (empresa-cliente).
4. Se dibujaron los íconos correspondientes a cada una de las etapas del proceso, en secuencia de izquierda a derecha; las etapas detectadas de este proceso fueron nueve: surtido, cargado, teñido, color match, secado, acabado, empaçado, case, almacén.
5. Se dibujaron flechas correspondientes a cada medio de información y transporte de materiales en proceso. En el VSM obtenido, las líneas en zigzag representan información electrónica.
6. Se agregaron iconos de inventario entre las operaciones donde existían productos, material acumulado o sobre productos.
7. Se identificaron áreas de oportunidad. Esta fase es propia de un VSM, estado futuro. En este caso de estudio se integró al VSM, estado presente, ya que éste se utilizó para tener una idea general de la situación actual de la empresa y reflejar el consumo total de energía eléctrica que se tiene por proceso. Las áreas de oportunidad mostradas en el VSM están en el área de teñido y el área de secado; éstas están indicadas mediante un ícono de explosión *Kaizen*.

Analizar VSM, estado presente

Del VSM de la Figura 5, el cual muestra el proceso que sigue la empresa para el teñido del hilo, considerando los consumos de energía eléctrica definidos en kWh que tiene cada área de proceso, se observó lo siguiente:

- Existen tres procesos con consumo considerable del total de energía eléctrica para la elaboración de un lote de 324 bobinas de hilo; en orden decreciente son el área de acabado, teñido y el área de secado.

- Existe un costo del consumo de energía eléctrica para los productos que esperan a ser procesados (tiempo de inventario).
- El costo unitario de kWh, en horario punta representa una gran diferencia en costo con respecto a las tarifas de horario base y horario intermedio.
- El proceso utilizado para el secado de un lote de 324 unidades no tiene una estrategia de producción.

Determinar área de oportunidad

Con base en el análisis del VSM, estado presente, se pueden determinar las siguientes áreas de oportunidad para reducir el pago por energía eléctrica, considerando el mayor consumo que se tiene en kilo Watt hora para un proceso completo de fabricación de un lote de 324 unidades:

1. Proceso de teñido, este proceso está representado por los equipos productivos más grandes dentro de la planta, es decir, son los equipos que mayor consumo de energía eléctrica tienen.
2. Área de secado, este proceso es sumamente importante para la terminación del teñido del hilo, cabe mencionar que en este proceso, al igual que teñido, cuenta con equipos grandes que representan un consumo importante de energía eléctrica.
3. Área de acabado, este proceso es sumamente importante ya que aquí se le da el acabado necesario al hilo para que pueda ser enviado al cliente. Dentro de esta área no hay equipos grandes como los que se encuentran en las áreas de teñido y secado; el consumo elevado de energía eléctrica que se tiene en esta área se deriva de que es un área que está en trabajo constante, es decir, las máquinas de acabado raramente se paran.

Con base en ello, puede plantearse la utilización de diversas técnicas de ingeniería industrial, tales como, *Kaizen*, *Poka-yoke*, ingeniería económica y la metodología DMAIC.

Comentarios finales

Conclusiones

La técnica visual VSM, ayudó a determinar áreas de oportunidad de la situación actual que se representan dentro de la empresa textil, utilizando datos reales en lugar de las mediciones y supuestos que se manejaban dentro de la planta, con base en datos técnicos del fabricante. Las áreas de oportunidad detectadas infieren en la posible problemática por alto consumo de energía eléctrica, por esta razón se puede afirmar que el VSM, en conjunto con otras técnicas, ayuda a obtener un panorama visual de la empresa que permite determinar situaciones que ocasionan problemas dentro de una organización.

Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones, con base en la *Environmental Protection Agency* (2001), son necesarias para tener un mejor aprovechamiento de la energía eléctrica, al tiempo que se disminuye el alto consumo y pago de energía eléctrica, en la planta textil en estudio:

- Cuidar que los equipos de alto consumo de energía eléctrica no entren en operación en horas de tarifa alta o en horarios no asignados.
- Tener conocimiento del consumo de energía eléctrica real por equipo en áreas productivas.
- Implementar equipos de alta eficiencia energética, es decir que tengan un consumo moderado y aprovechamiento de energía eléctrica.
- Implementar equipos o dispositivos que moderen el consumo de energía eléctrica, en el caso que los equipos de producción no sean ocupados en su totalidad.

Referencias

Environmental Protection Agency, (EPA), *Achieving Process Excellence Through Energy Efficiency and Greenhouse Gas Reduction*, Editorial EPA/Lean, 2001.

Lee, Quarterman, y Brad Snyder, *The Strategos Guide to Value Stream & Process Mapping*, pp. 159, Editorial Enna Products Corporation, Carolina St., 2006.

Loncher, D.A., "*Value Stream Mapping for Lean Development: A How-To Guide for Streamlining Time to Market.*," Taylor & Francis, 2010.

Pino, Dr. Augusto Pozo, *La ruta de la calidad y las siete herramientas básicas*, Editorial, Monterrey, Nuevo León, 1996.

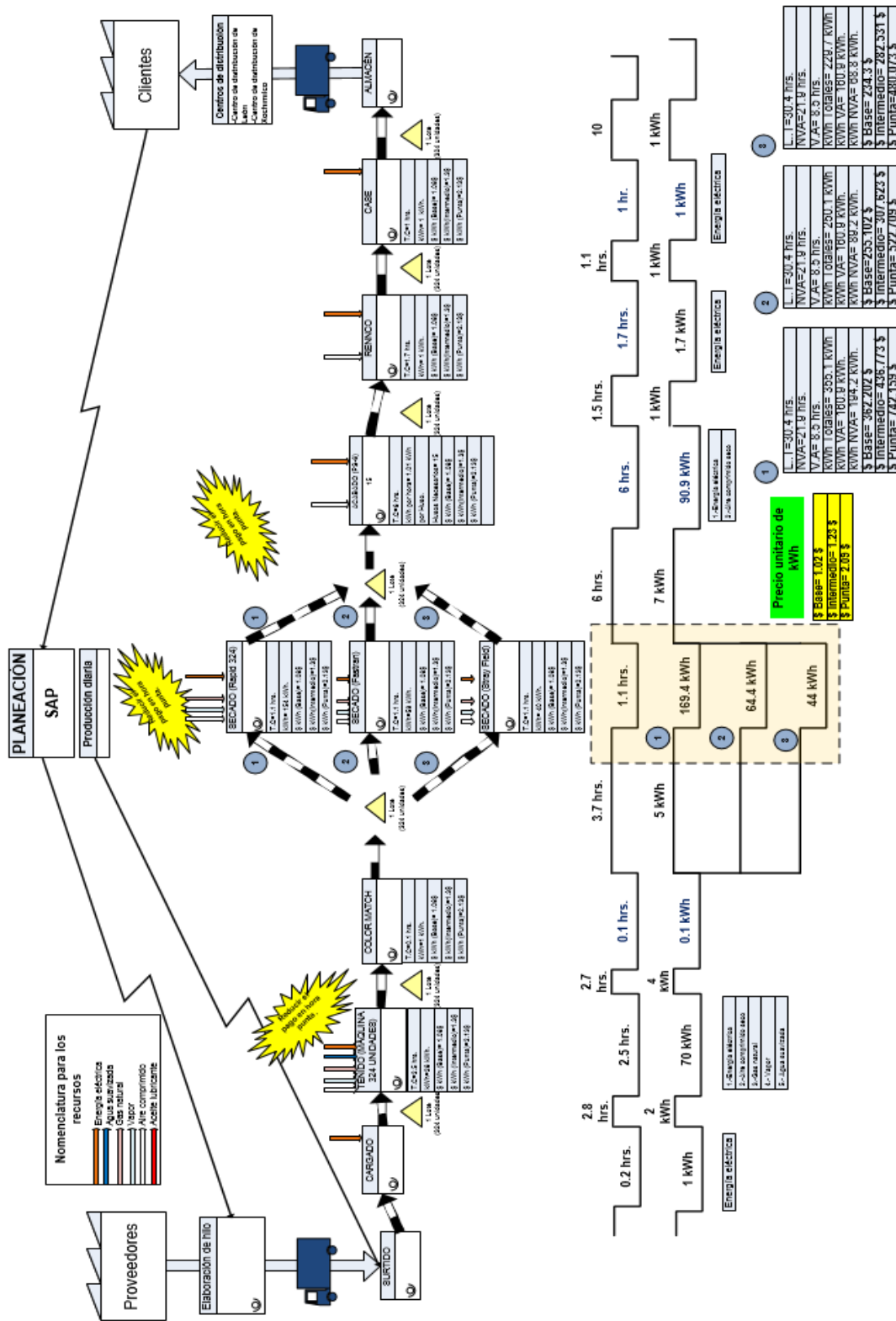


Figura 5. VSM, estado presente, de proceso de fabricación de la empresa.

Análisis Comparativo de la Metodología de Prototipado Rápido de Aplicaciones (RAP) para Desarrollo de SW en Móviles

Ulises Ponce Mendoza MCS¹, MC. Jesús M. García G.², MC. J. David Madrid M.³ MC. Aldo J. Juárez De Haro⁴

Resumen— En este trabajo se presenta el análisis de la metodología de Prototipado Rápido de Aplicaciones Móviles como una alternativa para asegurar la calidad de aplicaciones desarrolladas en PYMES de software. Se realizó un análisis comparativo con cuatro metodologías de referencia internacional y con análisis cualitativo de los resultados de dos estudios de caso. Como resultado se caracterizó el desempeño de la metodología y se identificó un área de oportunidad de mejora en la metodología en la etapa de diseño usando estudios de caso y TDD.

Palabras claves— Palabras clave: Móviles, Metodología, Ágil, Desarrollo Orientado a Pruebas, Prototipos.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los dispositivos móviles son una tecnología emergente en pleno crecimiento con diversas plataformas nativas de desarrollo de software ya maduras (Corral, Sillitti y Giancarlo 2013). Asimismo han irrumpido en el mercado de software mediante la modalidad de distribución de desarrollador-consumidor a través de tiendas de aplicaciones. Estos dos hechos definen en gran medida que la competencia en los mercados de aplicaciones es muy fuerte y con características distintas a las del software de sobremesa especialmente en la rapidez con la que se deben incorporar al mercado y la alta calidad de la aplicación desarrollada.

Es por ello que los procesos de desarrollo de software para dispositivos móviles (aplicaciones móviles de ahora en adelante) presentan dos características únicas que los diferencian de los procesos de desarrollo de software de sobre mesa. La primera de ellas es la velocidad con la que deben realizarse los ciclos completos de desarrollo, mismos que van desde 16 a 9 semanas con entregas semanales o quincenales de versiones prototipo. La segunda particularidad es la calidad exigida por un amplio mercado de usuarios de aplicaciones que se enfoca principalmente en la alta usabilidad que deben tener y la adaptación a entornos muy variables de operación.

Las metodologías de desarrollo de software, entre sus múltiples ventajas, permiten primordialmente establecer un proceso de desarrollo de software que asegure la calidad del mismo desde las perspectivas más relevantes para el grupo de desarrollo. Aunado a ello las metodologías ágiles añaden la ventaja de una entrega frecuente de incrementos del producto lo que confiere una flexibilidad en la especificación de requerimientos y en los tiempos de desarrollo. Desde ésta perspectiva es desde dónde se han abordado principalmente los procesos de desarrollo de software, sin embargo, ninguna de las metodologías (clásicas/ágiles) contemplaba la gran variabilidad de dispositivos objetivo de una misma aplicación ni las implicaciones en el diseño de interfaces que tendrían los cambiantes tamaños de pantalla, la alta variabilidad de entornos de ejecución y la gran disponibilidad de medios de interacción distintos a los tradicionales teclado y pantalla del software convencional. Es por ello que diversos autores han declarado la necesidad de diseñar metodologías Ad-Hoc para el desarrollo de aplicaciones.

Actualmente Existen varias metodologías diseñadas para atender los requisitos específicos del desarrollo de aplicaciones móviles. En este trabajo retomamos cuatro de ellas las cuales por sus características pueden ser señaladas como las metodologías de referencia. Estas cuatro metodologías han sido documentar las en congresos internacionales y alavés cuentan con reportes e implementación en entornos reales de producción y estudios de caso. Las metodologías analizaron son Mobile-D, MASAM (Yang-Yae, Ji-Hyeon y Shin 2008), Scrum y Scrum con Lean Six Sigma (Corral, Sillitti y Giancarlo 2013).

DESARROLLO

A. El proceso de desarrollo de aplicaciones móviles.

El desarrollo de aplicaciones móviles representa varios retos al proceso de desarrollo de software derivados de

¹ Ulises Ponce Mendoza MCS es Profesor en la División de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad de la Sierra. upmendoza@gmail.com (autor corresponsal)

² Jesús Miguel García Gorrostieta es Prof. en la División de Ingeniería y Tecnologías de Universidad de la Sierra. jesusmiguelgarcia@gmail.com

³ José David Madrid Monteverde es Profesor en la División de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad de la Sierra. jdmadridm@gmail.com

⁴ Aldo José Juárez De Haro es Profesor en la División de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad de la Sierra. alduarez@hotmail.com

tres características únicas como la movilidad, que implica una variabilidad amplia de entornos de ejecución como falta de acceso a redes de datos, limitadas fuentes de energía, y múltiples métodos de interacción, lo que obliga a que el dispositivo y el software deban ser sensibles al contexto (Spataru 2010). Así mismo, la propia arquitectura de hardware de los dispositivos móviles genera retos importantes pues existe una amplia variación en los tamaños, resoluciones y orientaciones de pantallas, situación que obliga a poner énfasis en el diseño de interfaces gráficas flexibles y adaptables. Aunado a lo anterior la gran variedad de medios de interacción con el usuario y censado del medio ambiente, combinado con la alta movilidad de los dispositivos y ambientes de interacción presentan retos en el diseño de las experiencias interactivas con los usuarios, lo que ha redundado en enfatizar el diseño de las aplicaciones móviles bajo un enfoque de HCI que permita una interacción más natural (Cuadro I).

Lo anterior obliga a las metodologías diseñadas para desarrollo de aplicaciones móviles a centrar sus esfuerzos en facilitar el proceso de desarrollo de la usabilidad, métodos de HCI, y flexibilización de las funciones que puede ofrecer en contextos diferentes.

ASOCIADA A	REQUISITO
Hardware	1) Variabilidad en el tamaño de pantallas 2) Limitados recursos de energía y procesamiento. 3) Variabilidad en dispositivos de entrada disponibles
Movilidad	1) Intermitencia de las redes de datos. 2) Poco uso de entradas por consola. 3) Limitada capacidad de almacenamiento 4) Contextos de uso diversos
Disponibilidad	1) Alta disponibilidad 2) Conjunto de operaciones núcleo siempre disponibles. 3) Interacción natural con el usuario

Cuadro 1. Requisitos inherentes al desarrollo de aplicaciones móviles.
en orden de aparición cronológica.

B. Metodologías de Referencia para el desarrollo de aplicaciones móviles.

Se encontraron documentadas en congresos internacionales (Corral, Sillitti y Giancarlo 2013) y en las consultas realizadas de forma recurrente cuatro metodologías que se han tomado como metodologías de referencia, las cuáles se definirán brevemente

Mobile-D, es una metodología que hace su aparición por vez primera en 2004 y que se caracteriza por incorporar elementos de Programación Extrema, el Proceso Unificado de Rational (RUP) y Metodologías Crystal (Spataru 2010). Tiene los ciclos de desarrollo más cortos, recomendando realizar entregas de producto cada diez semanas y se debe implementar por un equipo de máximo 10 desarrolladores co-localizados y es altamente recomendada para empresas pequeñas de desarrollo de software (Corral, Sillitti y Giancarlo 2013)- (Spataru 2010). Típicamente se implementa en cinco fases las cuales son; a) exploración; b) Inicialización; c) Producción; d) Estabilización; y Prueba y Corrección de Defectos (Spataru 2010). Incluye el uso de nueve elementos que se encuentran directamente relacionados con prácticas de desarrollo de software los cuáles son 1) Definición de Fases y Actividades; 2) Definición de arquitecturas tipo; 3) Desarrollo basado en pruebas; 4) Integración Continua; 5) Programación en pares; 6) Métricas; 7) Mejora de los procesos ágiles; 8) ; 9) Enfoque centrado en el usuario (Spataru 2010). Entre las principales ventajas que aporta ésta metodología está el incremento de la visión de progreso, detección temprana de problemas técnicos, baja densidad de errores en el producto final y mejora continua de los procesos (Spataru 2010).

Desarrollo de Software Aplicaciones Móviles Basado en Metodologías Ágiles (MASAM por sus siglas en inglés) (Yang-Yae, Ji-Hyeon y Shin 2008). Es una metodología que se caracteriza por el uso intensivo de técnicas de desarrollo rápido, especialmente en tres características que se consideran esenciales para el desempeño efectivo de la misma:

- El Método de Desarrollo de Software, consiste en realizar prototipos rápidos de la Interfaz de Usuario (IU), validando en todo momento el código y su desempeño con técnicas de TDD y el uso de la arquitectura dirigida por modelos para facilitar el desarrollo multiplataforma.
- Desarrollo rápido de la aplicación, mediante la creación de código esqueleto para cada patrón de arquitectura en cada plataforma, uso de metodologías ágiles para el equipo de desarrollo, especialmente, XP.
- Uso de Dominios de Conocimientos. Su finalidad es documentar con usuarios expertos los diferentes patrones de arquitectura de las aplicaciones, para posteriormente generar patrones de arquitectura que en su caso pueden ser

adaptados a las necesidades del cliente.

Todo lo anterior se hace enmarcado en el Framework del Proceso de Desarrollo Eclipse, y se encuentra sujeto a la ejecución de cuatro fases: a) Preparación del Desarrollo, se centra en la comprensión de las ideas y visión del cliente; b) Fase de Definición, Formalizar los requerimientos mediante prototipos de IU; c) Desarrollo de Producto; y d) Comercialización (Yang-Yae, Ji-Hyeon y Shin 2008).

Scrum, esta metodología ha sido propuesta por otros autores como una buena alternativa para abordar el desarrollo de aplicaciones móviles, desde la perspectiva de que proporciona un marco de trabajo amplio que puede usarse en conjunto con otras técnicas y metodologías ágiles, específicamente hay propuestas de uso de Scrum junto con XP y tableros Kanban (Kniberg 2007). Scrum es también la metodología de elección entre las PYMES de desarrollo de software en la región (Ponce-Mendoza, Yáñez-Moreno y A. 2014) por su flexibilidad y adaptación a diferentes proyectos. En términos generales consiste en un desarrollo iterativo e incremental que a cada incremento lo considera como una entrega gradual de versiones mejoradas de una aplicación final, Cada iteración es denominada un Sprint el cual requiere de la ejecución de cinco etapas, a saber: a) Planeación; b) Scrum Diario; c) Revisión del Sprint; d) Reflexión sobre el proceso de Sprint y e) Entrega del Producto (ScrumGuides.org s.f.).

CARACTERÍSTICA	MOBILE-D	MASAM	SCRUM	SCRUM LEAN SIX SIGMA
Ciclos Cortos de Entrega del Producto	Es la que contempla de forma explícita los ciclos más cortos con una duración de 10 semanas	Contempla ciclos cortos de desarrollo incremental, mas no especifica duración de incremento / total	No especifica una duración determinada máxima para la entrega del producto	No especifica duración fija máxima para la entrega del producto
Diversidad de Dispositivos/Pantallas	Específica e uso de HCI para el diseño de interfaces. Sugiere casos de uso para identificar las variantes de cada dispositivo	Centra el desarrollo en éste aspecto, sugiere el uso de patrones de aplicación y diseño de prototipos visuales al cliente.	Se considera de forma implícita en la etapa de determinación de requerimientos	En el caso de estudio abordado se limita exclusivamente a un número reducido de dispositivos de un solo fabricante lo que atenúa ésta característica particular del desarrollo móvil
Entornos de Operación	Los considera en la fase de exploración y sugiere el uso AOP como técnica para abordar la funcionalidad transversal al contexto	Alienta el diseño basado en respuesta inmediata a la interacción con el usuario, y el uso de dominios de conocimiento para generar patrones de arquitectura y de IU.	No se considera de forma explícita aunque pudiesen ser considerados como historias específicas que deban realizarse con el costo del incremento en el tiempo de desarrollo	No se considera de forma explícita aunque pudiesen ser considerados como historias específicas que deban realizarse con el costo del incremento en el tiempo de desarrollo
Verificación de la Calidad del Producto	Se considera de forma explícita en las etapas tempranas de desarrollo y se sugiere el uso de pruebas de caja blanca	Sugiere ampliamente el uso de TDD y diseño anticipado de pruebas.	Se considera de forma explícita en etapas finales de cada iteración no se especifican ningún tipo de pruebas	Se considera de forma explícita en etapas finales de cada iteración no se especifican ningún tipo de pruebas
Frecuencia de Entrega	Considera una entrega de avances cada dos semanas	Considera entregas rápidas por incrementos, no especifica duración.	Si considera entregas intermedias, una por cada sprint, mas no se especifica duración	Si considera entregas intermedias, una por cada sprint, mas no se especifica duración
Los Equipos de desarrollo generalmente son pequeños y localizados.	Considera equipos de hasta 10 desarrolladores	Enfatiza su uso para empresas de software pequeñas.	Considera equipos pequeños de cinco a nueve desarrolladores	Considera equipos pequeños de cinco a nueve desarrolladores

Cuadro 2. Comparativa entre metodologías de desarrollo y características específicas del proceso de software móvil.

Scrum con Lean Six Sigma, es una metodología híbrida entre un enfoque de planeación y control estadístico y una metodología ágil como Scrum. Los principales elementos tomados de Scrum son los sprints los cuáles se

combinan con un proceso de mejora continua controlado estadísticamente, convirtiendo entonces a Scrum en una metodología incremental que centra sus esfuerzos en el alto desempeño y calidad de las aplicaciones desarrolladas. Fue diseñada especialmente para desarrollar aplicaciones empotradas como las que se incorporan por los fabricantes de dispositivos y/o operadores telefónicos (Corral, Sillitti y Giancarlo 2013). Corral y otros (2013) mencionan haber localizado solamente un caso de estudio que evidencia una duración del proceso de seis meses con un grupo de 12 desarrolladores.

Además de las características indicadas en la Tabla II, otros autores (Yang-Yae, Ji-Hyeon y Shin 2008)- (Spataru 2010) hacen referencia a la urgente necesidad de enfocar cualquier metodología propuesta para el desarrollo aplicaciones móviles al uso de la metodología de desarrollo basado en pruebas desde etapas muy tempranas de abordaje del proyecto, con la finalidad de disminuir los fallos ante la amplia variabilidad de condiciones de ejecución. Asimismo se sugiere el uso de programación orientada a aspectos para definir elementos transversales del software, así como, la categorización de las aplicaciones por función y usuario objetivo (Rahimian y Ramsin 2008), lo que permite reducir significativamente la variabilidad de entornos y hardware.

RESULTADOS

La metodología de Prototipado Rápido de Aplicaciones (RAP) propuesta por Ponce y otros (Ponce-Mendoza, Yáñez-Moreno y A. 2014) es una metodología iterativa basada en la metodología de prototipos y que toma algunos elementos de Scrum como la definición de historias para cada uno de los casos de uso, la interacción permanente con un representante del cliente y la realización de sprint sucesivos que tienen como objetivo crear prototipos de la aplicación móvil, que en primera instancia puedan entregar al usuario las funciones núcleo y transversales que debieran estar operativas en todos los escenarios posibles, para gradualmente entregar en sucesivas iteraciones prototipos más acabados con funcionalidades específicas para entornos distintos. Propone el uso del paradigma Modelo-Vista-Controlador como modelo arquitectónico para separar las funcionalidades esenciales de las diferentes vistas requeridas por los distintos dispositivos en las fases de diseño, definición de tareas y construcción del prototipo.

Asimismo podemos observar que las fases de construcción del prototipo y evaluación del prototipo por parte del representante son iteraciones diarias y las fases de Construcción-Evaluación / Representante y Evaluación / Cliente son iteraciones semanales, que finalizan con la aprobación por parte del cliente (Figura. 1).

Contrastando a RAP con las características mostradas por las cuatro metodologías de referencia podemos notar que existen coincidencias importantes en tres aspectos, el primero de ellos es que todas coinciden en que el desarrollo de aplicaciones móviles es recomendable realizarlo mediante iteraciones, de preferencia cortas, que permitan satisfacer las exigencias de una rápida incorporación de aplicaciones a la tienda (tiempos de desarrollo reducidos) de tal suerte que podemos observar que es preferible iniciar con aplicaciones que cubran los requerimientos básicos o transversales para desarrollar posteriores actualizaciones que añadan funcionalidad. En éste sentido RAP y el resto no especifican una para la entrega del producto, por el contrario la única que si lo hace es Mobile-D estableciendo una duración máxima de 10 semanas del proyecto. Además, Mobile-D es la única que establece entregas parciales cada dos semanas mientras que el resto consideran como entrega parcial cada vez que realizan una iteración o un incremento como MASAM, por ejemplo RAP considera una entrega parcial por cada



Figura1. Diagrama de una iteración/prototipo de la Metodología de Prototipado Rápido de Aplicaciones con sus fases y ciclo diario de avance (Ponce-Mendoza, Yáñez-Moreno y A. 2014).

prototipo desarrollado.

El segundo aspecto de coincidencia es la identificación de la variabilidad del hardware disponible, sin embargo, la mayoría de ellas asume que será una tarea obvia para los desarrolladores, sin embargo, de forma empírica podemos mencionar que en dos casos de estudio llevados a cabo en Universidad de la Sierra, podemos identificar que no es así. Es por ello que es una ventaja para Mobile-D, MASAM y RAP el considerarlo de manera explícita ambos lo hacen con historias de Usuario, sin embargo Mobile-D sugiere enfoques basados en HCI, mientras que MASAM busca identificar dominios de conocimiento. Finalmente RAP sugiere el diseño de interfaces apoyados en MVC y atendiendo la guía de diseño de Google.

Lo anterior permite que RAP considere los entornos de forma implícita ya que establece el crear clases controladoras que no dependan de vistas o recursos. Así mismo, Mobile-D hace lo propio al definir el uso de Programación Orientada a Aspectos como herramienta para identificar los elementos transversales a los entornos y los accesorios, mientras que MASAM por su parte genera patrones de IU y de arquitectura del software.

El tercer aspecto coincidente entre todas las metodologías es que la mayor parte del software de aplicaciones para móviles es realizado por empresas medianas a pequeñas de software, al respecto todas las metodologías consideran equipos pequeños de trabajo que varían de los 12 a los 3 integrantes. De ellas Scrum con Lean Six Sigma es la que considera la mayor cantidad de participantes, mientras que RAP sugiere el uso de grupos de trabajo de 3 a 5 participantes apoyados por herramientas Kanban.

Finalmente el aspecto no coincidente y que probablemente pudiera ser un área de mejora para la metodología RAP es el enfoque explícito que se hace por varios autores del uso de TDD (Yang-Yae, Ji-Hyeon y Shin 2008) para mejorar la calidad del código escrito y disminuir la densidad de errores por línea de código, lo que agregaría mayor mantenibilidad a las aplicaciones. Dicha sugerencia ya ha sido planteada para Mobile-D por Corral (2013) y es exigida en MASAM (Yang-Yae, Ji-Hyeon y Shin 2008).

Actualmente RAP considera, en etapas finales de la iteración diaria y semanal, el uso de pruebas de caja negra con involucramiento del cliente de forma activa en ellas, situación que aunque asegura la funcionalidad descuida los aspectos de la calidad del código escrito.

COMENTARIOS FINALES

Conclusiones

Como hemos podido constatar la metodología RAP es una propuesta que atiende a la premisa de que es necesario diseñar metodologías Ad-Hoc para el desarrollo de aplicaciones móviles (Rahimian y Ramsin 2008). RAP busca su nicho de aplicación en las Micro y Pequeñas Empresas (Consejo de la Comunicación A.C. s.f.) de software que desean incorporar a su portafolio de servicios el desarrollo para móviles pero que al mismo tiempo no cuentan con la experiencia de trabajar con metodologías y sus equipos de desarrollo son muy pequeños. Esto es muy común en nuestro país por lo que es necesario que dichas empresas implementen metodologías de desarrollo de software que les permitan entrar en esa competencia por el desarrollo de aplicaciones.

Por otra parte la metodología RAP está en gran coincidencia con otras metodologías propuestas a nivel internacional al respecto de los elementos críticos del desarrollo de aplicaciones que deben ser atendidos durante el proceso de software. Por lo que consideramos que si cuenta con una validez teórica que le permita ser aplicada. De hecho a la fecha ésta metodología sea ha aplicado en tres estudios de caso, de los cuáles dos de ellos son en una Micro y Pequeña Empresa y el otro en un ambiente controlado en la Universidad de la Sierra.

El trabajo futuro consistirá en dar seguimiento a los estudios de caso y atender las áreas de mejora que se han señalado en este documento como la incorporación del diseño de pruebas en etapas tempranas del desarrollo y la definición de métricas específicas. Así como la documentación de dos casos de estudio uno de ellos llevado a cabo para el desarrollo de una aplicación para sistema operativo Android y el segundo para una aplicación para móviles con sistema IOS de Apple.

REFERENCIAS

- Consejo de la Comunicación A.C. *Pepe y Toño*. s.f. http://www.pepeytono.com.mx/novedades/2010/07/que_son_las_pymes (último acceso: 22 de 02 de 2015).
- Corral, Luis, Alberto Sillitti, y Succi Giancarlo. «Agile Software Development Processes for Mobile Systems: Accomplishment, Evidence and Evolution.» *International Conference on Mobile Web Information Systems*. Paphos, Chipre, 2013.
- Kniberg, Henrik. *Scrum y XP desde las trincheras*. C4Media Inc. InfoQ., 2007.
- Ponce-Mendoza, Ulises, Víctor Yáñez-Moreno, y Soto-Bernal Rafael A. «Propuesta Metodológica para Desarrollo de Aplicaciones Móviles para Dispositivos Android.» *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals.com Tabasco 2014*. Villahermosa, Tabasco: Academia Journals, 2014. 1429-1434.
- Rahimian, V., y R., Ramsin. «Designing an agile methodology for mobile software development: A hybrid method engineering approach.» *Research Challenges in Information Science*, 2008, 2008: 337-342.
- ScrumGuides.org. *Scrum Guides*. Scrum.org. s.f. <http://www.scrumguides.org/scrum-guide.html> (último acceso: 07 de 02 de 2015).
- Spataru, Andrei Cristian. «Agile Development Methods.» Edimburgo, Escocia: Universidad de Edimburgo, Escuela de Informática, 2010.
- Yang-Yae, Jeong, Lee Ji-Hyeon, y Gyu-Sang Shin. «Development Process of Mobile Application SW based on Agile Methodology.» *International Conference on Advanced Communication Technology IEEE* 1, n° 1 (2008): 362 - 366 .

Notas Biográficas

MCS. Ulises Ponce Mendoza es profesor de la División de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad de la Sierra. Terminó sus estudios de posgrado en Relaciones Industriales en el Colegio de Sonora. Participa como instructor certificado de la Academia Local de Networking de CISCO, Egresado de la Lic. en Sistemas Computacionales Administrativos por el Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora.

MC. Jesús Miguel García Gorrostieta es profesor de la División de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad de la Sierra. Terminó sus estudios de posgrado en Instituto Tecnológico de Hermosillo. Egresado de Ingeniería en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Hermosillo.

MC. José David Madrid Monteverde es profesor de la División de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad de la Sierra. Terminó sus estudios de posgrado en Instituto Tecnológico de Hermosillo. Egresado de Ingeniería en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Hermosillo.

MC. Aldo José Juárez De Haro es profesor de la División de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad de la Sierra. Terminó sus estudios de posgrado en Instituto Tecnológico de Hermosillo. Egresado de Ingeniería en Sistemas Computacionales por la Universidad Tecnológica de Hermosillo.

Trabajo colaborativo a través de ambientes virtuales para la enseñanza y aprendizaje en el SEA UPAV

Lic. David Quintana Carrión¹ y Dra. Marilú Villalobos López²

Resumen—El siguiente artículo es una descripción general de un proyecto de intervención educativa realizada en el Bachillerato de la Universidad Popular Autónoma de Veracruz (UPAV) con sede en la Localidad de Zacate Colorado perteneciente al Municipio de Tihuatlán; Ver. Como parte de mi experiencia y proceso como estudiante de la Maestría en Gestión del Aprendizaje con registro en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) que oferta la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica. A continuación se describiré el proceso realizado de la intervención y los resultados de aprendizaje obtenidos.

Palabras clave—Trabajo colaborativo, ambientes virtuales, Planeación y B-Learning

Introducción

El Gobierno del Estado de Veracruz en el 2011 a través de la Gaceta Oficial la ley número 276 decreta la creación de la Universidad Popular Autónoma de Veracruz UPAV, la cual tiene como visión “llegar a diferentes tipos de poblaciones mediante estrategias educativas pertinentes, programas propios y excelencia académica e innovadora en las diferentes modalidades educativas, incrementando las oportunidades de desarrollo profesional y personal de los estudiantes y egresados”.

Esta institución oferta Educación Superior y Media Superior en las comunidades del Estado de Veracruz a través del Sistema de Enseñanza Abierta permitiendo a todas las personas reincorporarse al sistema educativo. Cabe mencionar que una de esas comunidades en donde se oferta educación Media Superior es la sede de Zacate Colorado la cual pertenece al Municipio de Tihuatlán, Veracruz. Institución donde actualmente me encuentro laborando profesionalmente; y es a través de la experiencia como docente en este sistema de enseñanza abierta que oferta la UPAV en esta sede, me he encontrado con una serie de dificultades que repercuten el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas que imparto.

Ante tal situación, me surgieron cuestionamientos tales como: ¿Dónde radica este problema al que me enfrente cada trimestre? ¿Acaso seré el único docente que no logra cumplir sus objetivos planteados? ¿Qué puedo hacer para solucionar mi problemática a la cual me enfrente? De modo que, en busca de respuestas y soluciones encontré la oportunidad de desarrollar un proyecto de intervención educativa en la Maestría en Gestión del Aprendizaje ofertada por la Universidad Veracruzana a través de la metodología APRA, la cual me permitió detectar necesidades en base al diagnóstico realizado y proponer el trabajo colaborativo a través ambientes virtuales para la solución de estas necesidades.

En el siguiente artículo describo el planteamiento del problema, así también el diagnóstico realizado y los resultados obtenidos, partiendo de ello realizo una planeación de intervención y por último doy a conocer los resultados de aprendizaje obtenidos de la intervención.

Planteamiento del problema

La educación no escolarizada o educación abierta como la identifica la Ley General de Educación, ha permitido reincorporar a la población mexicana al Sistema de Educación Media Superior (EMS) y con ello elevar la tasa de cobertura de este nivel educativo en las últimas décadas.

En el Estado de Veracruz, surgieron tres instituciones educativas que a través de este modelo de enseñanza abierta permitieron a la población Veracruzana continuar con sus estudios, en 1979 inicia sus labores la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), ese mismo año se oficializa la creación de la Unidad Docente Multidisciplinaria de

¹ David Quintana Carrión es estudiante de la Maestría en Gestión del Aprendizaje en la Universidad Veracruzana Región Poza Rica-Tuxpan dqc17@hotmail.com (**autor correspondiente**)

² Dra. Marilú Villalobos López es Profesora en la Facultad de Pedagogía en la Universidad Veracruzana Región Poza Rica Tuxpan mvillalobos@uv.mx

Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana (UDMEAUV) y un año más tarde en 1980 la Universidad Pedagógica Veracruzana abre sus puertas.

Tres décadas más tarde en el 2011 para ser exacto, el Gobierno del Estado de Veracruz a través de la Gaceta Oficial la Ley Número 276 decreta la creación de la Universidad Popular Autónoma de Veracruz (UPAV) la cual tiene como visión llegar a diferentes tipos de poblaciones mediante estrategias educativas pertinentes, programas propios y excelencia académica e innovadora a través de la modalidad del Sistema de Enseñanza Abierta ofreciendo educación superior y media superior.

Respecto a la cobertura de la EMS, la UPAV tiene cobertura en el Estado de Veracruz de 85.38%, con presencia en 181 Municipios esto según la Universidad Popular Autónoma de Veracruz (2012), con base en esta estadística puedo decir que la UPAV ha cumplido con las expectativas referente a la cobertura para la que fue creada, pero en lo que refiere al proceso de enseñanza-aprendizaje esta institución se fundamenta en su modelo educativo (2011) el cual plantea que “la Universidad Popular Autónoma de Veracruz se sustenta; en la pedagogía social, así como en el modelo constructivista, donde el aprendiente se hace responsable de su aprendizaje, mediante la autorresponsabilidad y el autodidactismo creativo y crítico” (Modelo Educativo UPAV, 2011:8).

Este modelo educativo que desarrolla la UPAV a nivel bachillerato, en donde se pretende que el alumno sea individualista, autónomo, autodidacta y autorresponsable parece no estar favoreciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje al menos en la sede Zacate Colorado en Tihuatlán; Veracruz. En donde realicé un diagnóstico y detecté las siguientes necesidades:

- *No se profundizan los temas en clase debido al poco tiempo de las sesiones.
- *Falta de comunicación fuera del aula entre profesor-alumno para la aclaración de dudas.
- *Carencia de autonomía y autodidactismo por parte de los estudiantes.

Estas necesidades detectadas van de la mano con el modelo educativo que promueve esta institución, ya que al carecer los estudiantes de autonomía y autodidactismo a demás si agregamos la falta de acompañamiento de la gran mayoría de los profesores en el proceso de enseñanza de sus estudiantes fuera del aula, se hace evidente que surjan otras áreas de oportunidad como: Deserción escolar, alto índice de reprobación, no se profundizan los temas e incluso no se llegan a abordar todos los tópicos de las asignaturas.

Es por ello que a través de un proyecto de intervención, pretendo innovar la enseñanza y aprendizaje en esta sede, incorporando la responsabilidad compartida y no la autorresponsabilidad, metas en común y no metas individuales, el aprendizaje colaborativo y no el autodidactismo, el trabajo colaborativo y no la autonomía, ambientes virtuales que permitan el acompañamiento entre docente y alumno en su proceso de enseñanza-aprendizaje basado y sustentado en el enfoque constructivista. A todo esto me surge la siguiente pregunta.

¿Es el trabajo colaborativo a través de ambientes virtuales la solución a los problemas de enseñanza - aprendizaje que enfrenta el Sistema de Enseñanza Abierta del Bachillerato UPAV?

Diagnóstico

En esta fase diagnóstica, los instrumentos que elaboré tuvieron que pasar por dos filtros para su aprobación y aplicación, el primero de ellos fue con mi tutora la Dra. Marilú Villalobos López y el segundo filtro la docente titular de la asignatura Proyectos de Intervención Educativa I la Dra. Adoración Barrales Villegas quienes revisaron, asesoraron y aprobaron la aplicación de los instrumentos de diagnóstico.

Uno de los tres instrumentos que apliqué para el diagnóstico fue la entrevista.

La entrevista fue dirigida a los docentes del bachillerato UPAV, la cual fue elaborada con un total de 14 preguntas estructuradas con base en las categorías de planeación didáctica, tiempo de las sesiones presenciales, acompañamiento del profesor en el aprendizaje de los estudiantes, uso de las TIC y trabajo colaborativo, de acuerdo a la priorización que realicé de las necesidades detectadas del primer acercamiento.

El instrumento lo apliqué el 14 de Junio de 2014 en las instalaciones del comisariado ejidal de Zacate Colorado, lugar donde se llevan a cabo las sesiones presenciales del bachillerato, para la recopilación de la información utilicé la grabadora de voz de una laptop y de un celular, se entrevistó a cinco docentes de diferentes edades, el ambiente que se propicio fue de respeto, amabilidad y confianza, la duración de la entrevista fue de 14 a 16 minutos.

Más adelante realizaré un análisis global de los tres instrumentos aplicados (Entrevista, cuestionario y test de habilidades computacionales).

Por otra parte el segundo instrumento que apliqué para el diagnóstico fue un cuestionario.

El cuestionario fue dirigido a los alumnos de primero y cuarto trimestre, constó con un total de 14 preguntas de opción múltiple y dos preguntas abiertas, distribuidas en cuatro indicadores: a) cumplimiento del plan de clase b) acompañamiento del profesor en el aprendizaje, c) Internet y d) trabajo colaborativo.

El instrumento lo apliqué el 21 de Junio de 2014 en la asignatura de Introducción a las Ciencias Sociales, no se presentó dificultades para tener acceso al grupo gracias a las negociaciones que realicé durante el primer acercamiento, la duración de la aplicación del cuestionario fue de 10 a 15 minutos y se desarrolló sin inconvenientes, el total de alumnos participantes fue de 16 alumnos, 10 de primero y seis de 4° trimestre.

Ahora bien el tercer instrumento que apliqué fue un test de habilidades computacionales con el objetivo de verificar la viabilidad del uso de herramientas tecnológicas para la intervención.

El test fue elaborado con un total de 11 preguntas abiertas, con indicadores de manejo de Office, uso de correo electrónico, uso de Internet y manejo de Software, para su validación fue revisado por el Ing. en Sistemas Computacionales David Heredia Lemarroy quien realizó algunas modificaciones y sugerencias al test.

Se aplicó el 21 de Junio de 2014 a los estudiantes de 1° y 4° trimestre un total de 16 participantes, no se presentó inconvenientes durante el desarrollo de la aplicación, para su evaluación y análisis del test elaboré una rúbrica que me permitió valorar las habilidades de los alumnos y clasificarla en suficiente, regular y deficiente.

Informe global de resultados del diagnóstico

Una vez analizado los tres instrumentos de diagnóstico (Entrevista, cuestionario y test de habilidades computacionales) puedo concluir en lo siguiente.

A pesar que los docentes elaboran una planeación didáctica para sus asignaturas que imparten, este no se cumple al 100% quedando temas inconclusos y tópicos que no se abordan al finalizar el trimestre, esto lo mencionan los docentes en la entrevista y lo confirman los estudiantes en el cuestionario aplicado, siendo el poco tiempo de asesoría el principal factor de este problema, esto afecta principalmente en la formación académica de los estudiantes del bachillerato, ya que si en un futuro ellos deciden presentar el examen CENEVAL para ingresar a una Universidad Pública se encontraran en desventaja con otros egresados de EMS.

Si a esta necesidad le sumamos la falta de acompañamiento del profesor en el aprendizaje de sus estudiantes, el problema se agrava aún más ya que la mayoría de los profesores confirman no atender a los alumnos fuera de clase, mientras que el 81% de los estudiantes considera importante mantenerse en comunicación con sus docentes para resolver dudas sobre actividades y temas que no quedan claros en las sesiones presenciales. Es por ello urgente utilizar una herramienta que permita la comunicación sincrónica y asincrónica entre docentes y alumnos fuera del aula.

Por otra parte incorporar las TIC en esta institución es viable, ya que la gran mayoría de los estudiantes navegan en Internet de 1 a 6 Hrs al día y conocen diversos programas como: Office, Skype y Navegadores de Internet es decir tienen las habilidades computacionales, pero es necesario implementar un taller que permita a los alumnos conocer nuevas herramientas tecnológicas para el ámbito educativo.

Además proponer el trabajo colaborativo como estrategia de intervención es la más coherente, ya que los estudiantes mencionan que trabajan mejor en grupos que de manera autónoma y que la gran mayoría de sus compañeros son responsables en las actividades y si a esto le sumamos las características que mencionan los docentes que tienen los estudiantes (responsables, activos, compartidos, etc.) es factible la incorporación de esta estrategia, sin olvidar sensibilizar en las primeras sesiones durante la intervención.

A todo lo anterior y de acuerdo al análisis del diagnóstico realizado, puedo detectar y clarificar las siguientes necesidades y que es urgente intervenir:

- *Incumplimiento en los contenidos de los programas educativos en todos los niveles.
- *Falta de acompañamiento del asesor solidario en el aprendizaje de sus estudiantes

Por lo tanto mi propuesta de intervención es utilizar el trabajo colaborativo a través de ambientes virtuales de aprendizaje, para innovar la enseñanza-aprendizaje en esta institución ya que el modelo educativo de la UPAV donde se promueve la autonomía, autodidactismo y autorresponsabilidad de los estudiantes parece no estar dando buenos resultados.

Fundamentación teórica

Para conceptualizar trabajo colaborativo primero es importante definir a que llamamos trabajo, según la Real Academia Española (RAE, 2014) trabajo es “ocuparse en cualquier actividad física o intelectual” analizando este concepto en el ámbito educativo, trabajar; es cuando el alumno se ocupa de sus actividades escolares utilizando sus habilidades cognitivas. Ahora definamos colaboración según la RAE es “trabajar con otra u otras personas en la realización de una obra, ayudar con otros al logro de algún fin” de acuerdo a las definiciones de la RAE puedo interpretar que el trabajo colaborativo en el ámbito educativo; es la ocupación de un grupo de estudiantes para la realización de actividades escolares para lograr una meta en común. Pero dejemos que los expertos en la materia nos den sus definiciones del trabajo colaborativo, para ello a continuación realizo algunas conceptualizaciones que Maldonado (2007) rescata en su artículo “El trabajo colaborativo en el aula universitaria”:

Para Martin (2001) “El trabajo colaborativo es considerado una filosofía de interacción y una forma personal de trabajo, que implica el manejo de aspectos tales como el respeto a las contribuciones individuales de los miembros del grupo”

Para los siguientes autores el trabajo colaborativo es todo un proceso como menciona Panitz y Panitz (1998) “Es un proceso de interacción cuya premisa básica es la construcción del consenso. Se comparte la autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones del grupo”, para Guitert y Simérez (2000) “es un proceso en el que cada individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del equipo. El trabajo colaborativo se da cuando existe una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento” mientras que para Groos (2000) “es un proceso en que las partes se comprometen a aprender algo juntas. Lo que debe ser aprendido sólo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración. Es el grupo el que decide cómo realizar la tarea, qué procedimientos adoptar, cómo dividir el trabajo o tareas a realizar. La comunicación y realización son claves en este proceso”. Para estos autores trabajar de manera colaborativa es la interacción que se da dentro de un grupo de individuos para construir procesos de conocimientos, en donde el compromiso, la autoridad y responsabilidad son compartidas entre todos los miembros del equipo.

Por otra parte Lucero (2004) menciona que el trabajo colaborativo es un “conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas, donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del de los demás miembros del grupo” como se puede observar la similitud conceptual entre los autores es que el trabajo colaborativo no hay divisiones de responsabilidad o un líder que asume el compromiso; sino más bien que el grupo se convierte en uno solo, en una unidad donde si una de sus partes falla, falla todo el grupo.

Ahora bien el trabajo colaborativo en el ámbito educativo es una de las estrategias que se contraponen con el individualismo, con la competencia entre alumnos que muchas veces se da en las aulas, como nos menciona Pujolas (2001:60):

“Se establece una especie de rivalidad entre los alumnos -buscada y fomentada, o no, por el profesor- para ver quien aprende más y más deprisa lo que el profesor les enseña, entonces hay una interdependencia de finalidades negativa entre ellos: un alumno consigue su objetivo (ser el mejor y el primero de la clase cuando se trata de aprender lo que el profesor les enseña) si, y sólo si, los otros no consiguen su objetivo (ser también los mejores) la

estructura del aprendizaje es competitiva. En una estructura como ésta, la ayuda mutua entre compañeros no tiene ningún sentido: si alguien enseñara alguna cosa a un compañero, éste podría superarlo y ya no sería el mejor”

Es por ello que se plantea la necesidad de incorporar el Trabajo Colaborativo (TC) en las aulas como nos menciona Orellana (1999) “El trabajo colaborativo es una poderosa estrategia para trabajar con adultos, por cuanto constituye un método de instrucción en el cual los estudiantes trabajan en pequeños equipos hacia una meta en común: aprender”

Con base en todo lo anterior el trabajo colaborativo es una de las estrategias que otorga libertad a los estudiantes para organizar, discutir, negociar, comunicar, desarrollar habilidades sociales y actitudinales, además de promover valores como la tolerancia, respeto, responsabilidad individual y compartida todo ello bajo una meta en común: la construcción del aprendizaje de cada uno de sus integrantes.

Planeación de la Intervención

La metodología de trabajo que se desarrolló fue a través de unidades didácticas la cual Pujolás considera como unidad de programación básica:

“Los contenidos y los correspondientes objetivos didácticos, actividades de aprendizaje y de evaluación, que constituyen un crédito de un área curricular determinada se tiene que subdividir o estructurar en unidades didácticas. Las unidades didácticas determinan el tempo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Cada unidad tiene un momento inicial, un contenido central y un momento final que se superpone al momento inicial de la unidad didáctica siguiente” (2004:180)

Bajo esta metodología que propone Pujolas (2004) fue como diseñé la planeación del programa educativo de Historia Universal, incorporando a la planeación ambientes virtuales de aprendizaje como: Google Drive, MindMeister, Padlet y Symbaloo, técnicas y actividades de enseñanza y aprendizaje, evaluaciones y por supuesto la estrategia del trabajo colaborativo, todo ello bajo la modalidad B-Learning la cual Criollo menciona que “B-Learning viene de la abreviatura Blended Learning (aprendizaje combinado) se entiende como la manera de aprender combinando la enseñanza-aprendizaje presencial con la enseñanza-aprendizaje mediada por tecnología, utilizando lo mejor de la educación presencial y virtual integrando para ello elementos o recursos educativos digitales en el momento preciso y adecuado” (2014:5).

Se diseñó un total de tres unidades didácticas, la modalidad B-Learning contó con un total de 12 sesiones presenciales y ocho sesiones virtuales. Esta metodología de trabajo me permite lo siguiente:

- Determinar qué contenidos se pueden trabajar en clase y cuáles en sesiones virtuales
- Desarrollar mecanismos de ayuda cuando se presenten dificultades en los equipos de trabajo, en el desarrollo del trabajo colaborativo o en el uso de los ambientes virtuales.
- *Mantener un seguimiento constante de la estrategia y herramienta a través del proceso colaborativo (planificación, desarrollo y evaluación).
- *De acuerdo a las evaluaciones, realizar los ajustes que se consideren necesarios.

Resultados y análisis de los aprendizajes

Para dar a conocer los aprendizajes obtenidos por los estudiantes, es importante conocer los objetivos académicos de cada unidad de la asignatura de Historia Universal, “Los objetivos académicos son aquellos referentes a los aprendizajes esperados en relación con el contenido curricular” (Barriga & Hernández, 2010:97) estos objetivos al que hago referencia son aquellos que ya vienen establecidos por los programas de estudio del Bachillerato UPAV. Partiendo del punto anterior es como a continuación voy analizar y dar a conocer los resultados de aprendizaje obtenidos por los equipos colaborativos de cada unidad didáctica.

Ahora bien para reconocer si se logró los aprendizajes esperados de la unidad I de acuerdo al objetivo académico, el producto final (mapa conceptual) fue evaluado a través de una rúbrica y tomando en cuenta las actividades desarrolladas presencial y virtualmente, los resultados de la interpretación cualitativa son los siguientes:

*Dos de los tres equipos abordan aspectos y características de las civilizaciones antiguas, el renacimiento y reforma, logrando relacionarlo con hechos actuales.

*Dos equipos analizan los conocimientos adquiridos del pasado y logran ejemplificar dichos conocimientos a través de dibujos e imágenes.

*De acuerdo a las actividades desarrolladas durante la unidad I, solo dos equipos lograron propiciar una visión crítica y objetiva de las aportaciones que han generado al mundo actual las civilizaciones antiguas, rescatando en sus discursos los conocimientos heredados por civilizaciones que se establecieron en nuestro país.

Ahora bien en la unidad II el objetivo académico pretende que los estudiantes distingan los cambios radicales del antiguo sistema monárquico, además que identifiquen los eventos que transformaron al mundo a partir de la primera y segunda guerra mundial.

Para ello los equipos desarrollaron actividades virtuales y presenciales de esta unidad el cual se describieron anteriormente, el producto final de esta unidad II fue la presentación y exposición de los periódicos escolares en un foro, evaluado a través de una rúbrica y los resultados de aprendizaje de esta unidad son los siguientes:

-Solo dos equipos lograron distinguir los cambios radicales del sistema monárquico comparándolos con el sistema de gobierno actual, tomando una postura crítica.

-dos de los tres equipos identificaron las repercusiones que transformaron al mundo, en la primera y segunda guerra mundial.

-Dos equipos mostraron dominio del tema en el foro y respondieron a las diversas preguntas realizadas por los docentes invitados, dejando en claro una postura de análisis y de reflexión sobre los acontecimientos ocurridos en el pasado y teniendo una visión crítica de los posibles hechos que pudieran ocurrir.

Por otra parte los aprendizajes esperados de la unidad III, pretende que los estudiantes sean capaces de relacionar los conflictos bélicos desarrollados en el siglo XX con los cambios geopolíticos, sociales y culturales del siglo XXI esto de acuerdo con el objetivo académico de la Unidad III. Con base en ello los estudiantes desarrollaron actividades presenciales y un producto final virtual el cual fue evaluado a través de una rúbrica, los resultados de aprendizaje fueron los siguientes:

-Los estudiantes lograron identificar y relacionar los conflictos bélicos del siglo pasado, con los conflictos que suceden actualmente.

-Comprendieron y analizaron el conflicto actual de Rusia con los países vecinos y lo relacionaron con la desintegración de la URSS.

Conclusiones

Como puede observarse se cumplieron con los aprendizajes esperados de los objetivos académicos del programa de Historia Universal, esto gracias a la modalidad B-Learning donde se incluyó ambientes virtuales y la estrategia del trabajo colaborativo, el cual permitió que se abordará al 100% los contenidos, situación que no sucede con otras asignaturas en donde quedan temas rezagados, actividades pendientes y por consecuencia objetivos académicos y aprendizajes que no se alcanzan, es por ello que el proyecto de intervención logra alcanzar los aprendizajes esperados del programa educativo.

Referencias bibliográficas

Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Revista de educación Laurus*. N°23. 263-278. Caracas, Venezuela

Universidad Popular Autónoma de Veracruz. (2011). Modelo Educativo UPAV. Xalapa, Ver

Pujolás, P. (2001). Aprender juntos alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula. Edit. Eumo-Octaedro. México.

Secretaría de educación pública. (2008). Diario Oficial de la Federación. México, D.F.

Secretaría de Educación Pública (2008). Recuperado de http://www.inee.edu.mx/bie_wr/mapa_indica/2010/PanoramaEducativoDeMexico/AR/AR02/2010_AR02__c-vinculo.pdf el 7 de Junio de 2015.

ESQUEMA FISCAL PARA LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA: Caso AYAPANGO, ESTADO DE MÉXICO

Dra. en C. F. María Isabel Quiroz Mendoza¹, Lic. en D. José Luis Reyes Lechuga²

Resumen— El presente artículo se centra en la presentación de un esquema fiscal para las Unidades de Producción de leche en pequeña escala, en el Municipio de Ayapango Estado de México, derivado de la situación que exteriorizan dichas unidades de producción, que van desde el punto de vista del esquema fiscal, que presenta deficiencias para la obtención de los recursos y apoyos gubernamentales, para su desarrollo, otra causa relevante es la que se desprende de las reglas de operación para la obtención de apoyos por parte de SAGARPA.

La problemática que presenta la investigación se debe a que el esquema fiscal para las UP de leche en pequeña escala, no permite que se les otorgue los apoyos económicos que ayuden a su crecimiento, y permitan la generación de empleos en la región, porque la actividad se toma como secundaria.

Palabras clave—unidades de producción, sector primario, reglas de operación, esquema fiscal.

Introducción

México es un país con una amplia variedad de recursos naturales. Todo lo que se encuentra en la naturaleza y que puede ser aprovechado por el hombre es un recurso natural por ejemplo; los ríos, lagos, bosques, el suelo, el aire, hasta el sol etc. Las personas trabajan para obtener, transformar o intercambiar los recursos naturales y utilizarlos en nuestro beneficio. Para ello, se realizan actividades económicas que pueden pertenecer a los sectores primario, secundario o terciario. Actividades de los tres sectores están ligadas entre sí.

A nivel internacional la crisis alimentaria puso al descubierto la vulnerabilidad del sector primario en México, ya que dicho sector parece mostrar una resiliencia mayor que otros sectores. Esto puede deberse a que una modificación en la tasa de cambio, que acompaña a las crisis, compensa la baja productividad del sector, principalmente de la mayoría de los productores.

Este sector económico cuenta con menos recursos para financiar su desarrollo, lo que lo vuelve menos competitivo. Es más vulnerable ante los efectos del cambio climático llevando a preocuparse por la forma en que se garantizará la seguridad alimentaria en México.

Para los productores de leche las condiciones de integración y de tecnificación han sido relevantes en cuanto al desempeño de esta actividad, y mientras una parte del sector ha mostrado crecimientos como resultado de su consolidación y aprovechamiento de un mejor mercado para la leche y los productos lácteos; los pequeños productores de este sector productivo no lo han podido hacer, debido a la pérdida de competitividad como efecto del incremento en los precios de los insumos y por el propio rezago tecnológico y productivo. Estos productores también se han visto afectados por las variaciones en los precios subsidiados de la leche a nivel internacional.

La producción del sector productivo primario mexicano, se caracteriza por su heterogeneidad tanto productiva como económica que de cierta forma refleja la amplia distribución productiva en las regiones, encontrándose en una misma zona sistemas que cuentan con un desarrollo tecnológico avanzado, caracterizado por un desarrollo genético, biotecnológico, manejos computarizados de sistemas de producción y un amplio desarrollo de mercados, en coexistencia con numerosas unidades de producción familiar, que se caracterizan por un desarrollo tecnológico desigual y con poco desarrollo de mercado. Esta heterogeneidad de los sistemas de producción, conlleva a que una parte del sector productivo primario continúe enfrentando problemas de calidad en la producción y como consecuencia, en la comercialización y rentabilidad, orillándolos a la reducción de sus hatos e inclusive a su retiro de la actividad productiva.

Para este tipo de productores, la SAGARPA ha diseñado estrategias de apoyo que van encaminadas a respaldar con inversión básica, capacitación y asistencia técnica, para mejorar la calidad de la leche y buscar opciones que le den valor agregado, a través de productos procesados como quesos, yogurt y otros; mejorando las condiciones de calidad exigidos por la industria y a su vez la calidad de vida de los productores.

Por lo anterior es necesario que las regiones que componen al Estado de México se inserten de manera competitiva en el entorno de los diversos cambios y procesos económicos y políticos, asegurando progresivamente mejores condiciones de vida para sus habitantes.

¹ Dra. en C. F. María Isabel Quiroz Mendoza es Profesora de asignatura de la Licenciatura en Contaduría y la Licenciatura en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de México del Centro Universitario UAEM Amecameca, isaquime@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

² El Lic. en D. José Luis Reyes Lechuga, México, profesionista independiente, jlrlechuga@yahoo.com.mx

La problemática que presenta la investigación se debe a que el esquema fiscal para las unidades de producción (UP) de leche en pequeña escala, en el Municipio de Ayapango, Estado de México, no permite que se les otorgue los apoyos económicos que ayuden a su crecimiento, y permitan la generación de empleos en la región, porque la actividad se toma como secundaria como fuente de ingreso familiar y de desarrollo.

Aspectos estructurales que influyen en el sistema lácteo mexicano

El consumo y el comercio mundial de alimentos en general y de lácteos en particular está influenciado por un conjunto de factores referidos al contexto macroeconómico esperado y a la evolución de la población mundial y su localización, así como de las políticas de apoyo a la producción y la comercialización en los distintos países y de las negociaciones internacionales, todos ellos afectan la demanda, la oferta y el comercio mundial.

El mercado mundial de la leche, está dominado por países que mantienen una alta intervención gubernamental y disfrutan de fuertes subsidios e incentivos a la producción y a la exportación de excedentes que distorsionan fuertemente los precios del producto en el mercado internacional (Del Valle, 2009).

Se estima que la población mundial consume anualmente cerca de 500 millones de toneladas equivalentes a leche en diversas presentaciones para alimento humano, el 85% corresponde a la leche de vaca el resto a otras especies (SE DNIB, 2012).

De esta forma, se puede decir que más que apoyo, la lechería mexicana ha cargado con impuestos que limitan su eficiencia global y su competitividad internacional

El sistema lechero mexicano no es homogéneo, es decir, las unidades productivas no son iguales en cuanto a tecnología, número de vientres, técnicas y procedimientos reproductivos utilizados, calidad de los forrajes y de la alimentación para los animales; así como mecanismos de comercialización y de aprovechamiento de los recursos disponibles (Villamar, 2005).

La producción de leche en México es heterogénea desde el punto de vista tecnológico, agroecológico y agroeconómico, incluyendo la gran variedad de climas regionales, características de tradiciones y costumbres de las poblaciones. Sin embargo en México la industria de productos lácteos es la tercera actividad más importante en la industria alimentaria y depende de la disponibilidad de la leche nacional su crecimiento (SE DNIB, 2012).

Si bien existen desde los ranchos más grandes y modernos (La Laguna, y algunas granjas altamente tecnificadas en estados como Baja California, Querétaro e Hidalgo, algunos con más de dos mil 500 vacas en producción), se encuentran también unidades productivas con un nivel de tecnificación menor como las que se encuentran en el estado de cuyas ganancias están en función de la cantidad de animales y no en términos de productividad.

Existen también unidades explotadas de manera familiar, con menor o nulo desarrollo tecnológico; un bajo número de vientres en explotación, utilizando tecnología y procedimientos productivos atrasados como la ordeña manual y se basan en el uso de forrajes de menor calidad; con presencia de componentes tecnológicos promovidos por instituciones gubernamentales, y sus instalaciones son rústicas. Los mecanismos de comercialización se encuentran sujetos a empresas externas o locales dedicadas a la producción de quesos en forma artesanal (Villamar, 2005).

La producción de leche en México se lleva a cabo en tres sistemas, la gran escala localizada principalmente en el centro-norte del País, la lechería tropical ubicada en las costas y la lechería en pequeña escala en el altiplano. Cada sistema tiene sus propias características, por lo que los retos que enfrenten también serán diferenciados. Dentro de la lechería en pequeña escala se encuentran los denominados sistemas campesinos de producción de leche, los cuales fueron definidos para este trabajo, como aquellas unidades de producción con pequeñas superficies de tierra, donde la venta de leche proporciona ingresos fundamentales para la familia, y que pueden o no complementarse con ingresos generados por otras actividades dentro de la unidad de producción o fuera de ésta; cuentan con un máximo de 20 vacas y un mínimo de tres y sus remplazos, utilizan primordialmente mano de obra familiar y están integrados al mercado como proveedores (Espinoza, 2005).

La diversificación de las actividades familiares, en un contexto de especialización de trabajo individual, solo es posible por la incorporación de trabajadores secundarios (mujeres, ancianos y niños) a las actividades productivas, el aumento en el número de trabajadores permite la reorganización de la división interna del trabajo donde la mano de obra principal (adultos varones) tiende a emplearse básicamente fuera de la unidad, mientras que los trabajadores secundarios aumentan e inclusive desarrollan nuevas actividades al interior de la economía doméstica (Cavalloti, 2011)

Las unidades de producción las cuales van a ser motivo de estudio se encuentran ubicadas en el Municipio de Ayapango, Estado de México y se caracterizan por ser del sistema campesino o unidades de producción familiar, dichas unidades se localizan en la cabecera municipal, o en sus delegaciones: San Cristóbal Poxtla, San Martín Pahuacán, San Bartolomé Mihuacán, observe ubicación en la figura 1.

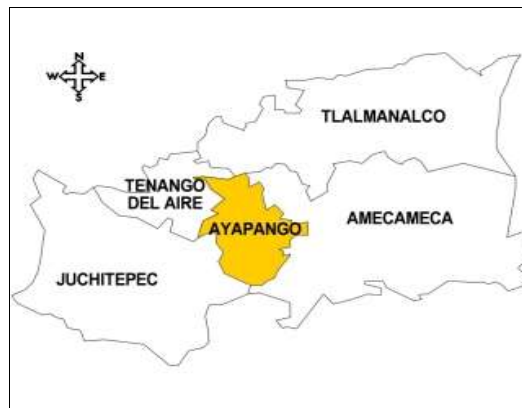


FIGURA 1. UBICACIÓN MUNICIPIO DE AYAPANGO

A nivel regional la comunidad de San Cristóbal Poxtla perteneciente al municipio de Ayapango, tiene una gran importancia dado a que en esta se encuentran microindustrias lácteas y pequeños talleres, que transforman la leche en queso y otros derivados, y debido a que familiares de los miembros del grupo son empleados en dicha empresas existe la capacidad y recurso humano para dar valor agregado a la producción.

Los productores no contaban con registros técnicos ni económicos, registrando la información en diferentes fuentes, como libreta, calendario, contenida por uno o más de los encargados de la actividad, lo que limitaba y comprometía la veracidad de la información (SAGARPA Programa soporte, 2012).

Factores críticos del sector lechero en México

Administración: La falta de actualización de registros técnicos y el que no respeten las claves, parte de los productores es una limitante en la programación de las actividades de manera integral. Además de la reincidencia y dependencia de registrar la información en otras fuentes, lo que implica adaptar los formatos de información.

En cuanto a la identificación por medio del aretado, el cierre de la ventanillas del PROGAN limitara el que los productores que por alguna causa no pudieron registrarse y obtener el beneficio del aretado por parte del SINIIGA, lo que implica que se busquen otras alternativas de identificación para no realizar doble gasto en dado caso de un ingreso o solicitud del servicio por parte del SINIIGA.

Otra limitante es la falta de mangas y basculas especializadas para pesaje, de los animales.

Financieros: La descapitalización de la actividad no permite realizar nuevas inversiones sobretodo en infraestructura y el alto costo de los reemplazos limita la repoblación.

El alto costo de los ingredientes origina que se tenga que recurrir a ingredientes de menor costo como esquilmos y rastrojos que aportan pocos nutrientes.

La baja integración para dar valor agregado al producto origina gran dependencia de los canales de comercialización limitando los ingresos a un precio de venta que desmotiva la inversión para mejorar las condiciones de producción y calidad del producto (SAGARPA Programa Soporte, 2012).

Las instalaciones son adaptadas para la producción de leche, aunque poco funcionales. La ordeña se realiza comúnmente a mano que en forma mecánica y pocas empresas cuentan con instalaciones para el enfriamiento de leche. La reproducción es por monta natural y en menor grado por inseminación artificial (LACTODATA, 2013).

Diagnóstico del Esquema Fiscal Sector Primario

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público cada año presenta el presupuesto de los Gastos Fiscales, en este se presentan las estimaciones realizadas por la autoridad derivado de los beneficios fiscales otorgados a los contribuyentes.

Uno de los propósitos para que los gobiernos otorguen a sus gobernados ciertos beneficios por medio de los impuestos, obedece al hecho de incentivar el desarrollo económico de algún sector de la economía.

En este sentido, al régimen tributario del sector primario le son aplicables ciertos beneficios fiscales como: estímulos, exenciones, reducciones tasa se ISR, y facilidades administrativas, Se consideran facilidades administrativas aquellos tratamientos que en el ISR permiten la deducción de erogaciones del contribuyente sin documentos comprobatorios que cumplan con los requisitos fiscales.

Por ejemplo, una facilidad administrativa consiste en permitir a los contribuyentes del sector primario la deducción, hasta un porcentaje de los ingresos, de gastos como el pago de mano de obra de trabajadores eventuales del campo o la alimentación de ganado, incluso en los casos en que no obtengan el comprobante fiscal correspondiente.entre otros, permiten que el sector en comento obtenga ahorros financieros al contribuir en menor medida al gasto público, los cuales favorecen para que dicho sector obtenga ahorros económicos, como la reducción del pago de impuestos, lo que representa menor recaudación y esto repercute el gasto público como se puede observar en el Cuadro1.

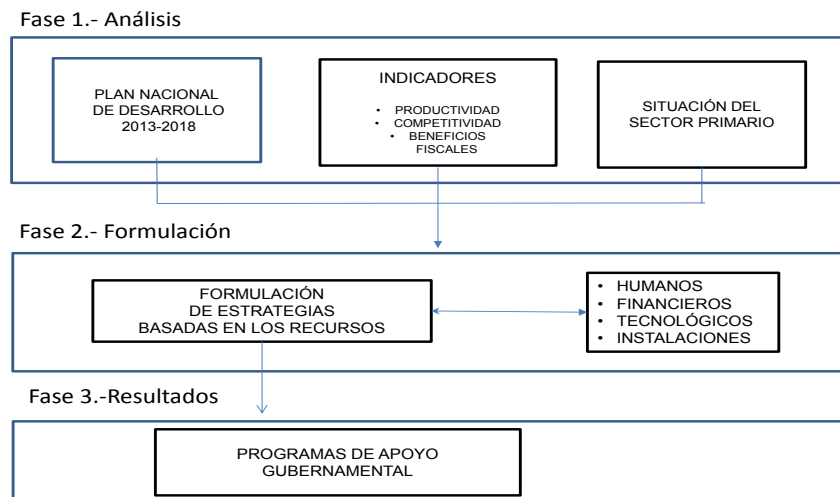
Concepto	MDP		% del PIB (2.7%)	
	2014	2015	2014	2015
Sector primario. Deducción de 10% del total de ingresos propios con un límite de 800 mil pesos, por concepto de mano de obra de trabajadores eventuales del campo, alimentación de ganado y gastos menores	1,451	1,575	0.0085	0.0085

Cuadro 1 Facilidades administrativas

Sin embargo, este sistema no sólo se utiliza como un instrumento de recaudación, sino que a través de las características de la estructura impositiva se pretende alcanzar otros objetivos, como aliviar la desigualdad en la distribución del ingreso, el mejoramiento del nivel de ingresos de los individuos de cierto grupo, el fomento de la inversión y la generación de empleos, así como el apoyo o estímulo para algunos sectores específicos, entre otros.

En materia de recaudación, el sector primario ha venido presentando una captación negativa de miles de millones de pesos, lo que significa que los beneficios fiscales fueron mayores a las contribuciones que el sector en comento aportó al gobierno federal, esto significa para el erario federal una renuncia recaudatoria (CEFP, 2014).

PROPUESTA DE ESQUEMA FISCAL PARA LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA CASO AYAPANGO, ESTADO DE MÉXICO



Fase de Análisis

Observando el cumplimiento de la Carta Magna (art. 25 y 26), se establece el Plan Nacional de Desarrollo, como documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal.

De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el plan.

En resumen, el Plan Nacional de Desarrollo considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país para lograr que México alcance su máximo potencial.

La productividad en México no ha tenido suficiente dinamismo como consecuencia de las crisis y que aún existen barreras que limitan la capacidad de ser productivos. Estas barreras se pueden agrupar en cinco grandes temas: fortaleza institucional, desarrollo social, capital humano, igualdad de oportunidades y proyección internacional (DOF PND, 2013).

Según estudios realizados por SFA SAGARPA 2011- 2020 con lo que respecta al sector primario y principalmente al bovino productor de leche en el 2009 a nivel internacional se contrajeron los precios por la caída de la demanda y el exceso de la oferta, en EU se disminuyó el número de cabezas, pero se espera que a largo plazo se incrementaran debido a un aumento de productividad, también se estima el robustecimiento de exportaciones debido a la demanda internacional, así como el aumento de precios de la leche.

Las tendencias del mercado mundial han influido de manera decisiva en la estructura del sector agropecuario. Así, la producción adquiere un carácter mucho más comercial donde la competencia impone estándares de calidad y servicio, obligando a las unidades productoras a una continua modernización de sus procesos

productivos, así como a la diversificación de productos y nichos de mercados. Ello se ha traducido en una mayor heterogeneidad entre las unidades productoras donde las pequeñas empresas no cuentan con las condiciones para competir y lograr una modernización continua.

La especialización de las unidades productores del sector agropecuario en ciertos productos rentables ha generado un estancamiento en la producción de alimentos, lo cual ocasiona el aumento de las importaciones (Escalante y Catalán, 2008: 19).

Fase de Formulación

Se requiere impulsar estrategias para construir el nuevo rostro del campo y del sector agroalimentario, con un enfoque de productividad, rentabilidad y competitividad, que también sea incluyente e incorpore el manejo sustentable de los recursos naturales basada en la aplicación de los programas de SAGARPA y sus componentes la cual será la atención de la competitividad de las ramas productivas básicas.

Cada programa de gobierno deberá diseñarse en atención a responder cómo se puede elevar la productividad de un sector, una región o un grupo de la población, en el caso del sector primario (ganadero) deben de incidir en el fomento de: la repoblación del hato, mejoramiento genético, sanidad animal, infraestructura productiva, mejor alimentación y tecnificación del riego, maquinaria e implementos agrícolas, asesoría técnica y capacitación.

Estrategias basadas en los recursos humanos: Fortalecer los sistemas de investigación y vincularlos a la asistencia técnica, orientado principalmente a los pequeños productores, Promover la vinculación de empresas y universidades para crear y consolidar grupos de innovación y generación de empleos de alto valor agregado.

Estrategias basadas en los recursos financieros: Garantizar precios remunerativos para la producción lechera y favorecer una más directa relación entre productores y consumidores. Incrementar los recursos económicos para el financiamiento de la agricultura y orientar el crédito hacia aquellos productos que en la región presentan mayor vocación, y dirigirlos hacia los sectores de campesinos pequeños y medianos. Contratación de esquemas de seguro agrícola Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

Estrategias basadas en los recursos tecnológicos: Crear condiciones para el desarrollo de tecnologías de información agropecuaria en instituciones relacionadas con el sector.

Incentivar el diseño y ejecución de programas y proyectos agropecuarios, que tengan como componente, la generación de sistemas de información, empleando tecnologías de información y comunicación. Promover la creación de empresas rurales que fomenten la productividad, innovación y el desarrollo tecnológico.

Estrategias basadas en los recursos instalaciones: Impulsar el proceso de tecnificación y fomento del sector ganadero a fin de fomentar su producción y productividad. Realizar estudios de especies pecuarias genéticamente mejoradas y apoyar su adquisición y comercialización.

Fase de Resultados

Para que las unidades de producción de leche en pequeña escala accedan a los programas de apoyos gubernamentales, se propone lo siguiente:

A nivel unidades de producción de leche en pequeña escala: Conformarse como personas morales o como grupo de productores, ya que de esta manera se obtienen mejores beneficios económicos y de capacitación, con esto se podrá tener mayor presencia ante las instancias ejecutoras de los apoyos. Realizar proyectos productivos y de capacitación que generen autoempleo. Ser parte del SINIIGA, se cumple con uno de los requisitos para obtención de apoyo gubernamental, formas parte del padrón ganadero. Al obtener dichos apoyos, tendrán acceso al mejoramiento de ganado, instalaciones tecnificadas, aumento de productividad, al aumentar su productividad, generara autoempleo y necesitara mercado para colocar su producto, teniendo como opción el siguiente beneficio: pueden convertirse en proveedores de la planta pasteurizadora instalada en el municipio vecino de Amecameca a menos de 5 Kms de distancia del municipio de Ayapango, quien beneficiara a más de 450 microlecheros de la región, con mejor retribución económica por litro de leche, sin intermediarios. Para ser proveedores de la pasteurizadora deberán contar con su RFC, para lo cual se sugiere lo siguiente: Hacer uso de las nuevas facilidades que se otorgan para obtener el RFC. Una vez obtenido el RFC los pequeños productores podrán facturar; la leche, el ganado, semen, asistencia técnica, forraje, etc.

A nivel gobierno programas de apoyo gubernamental se propone: Simplificación de las normas de operación de los programas de apoyo gubernamental. Innovación en los medios de pago. Verificación de apoyos con evidencias y resultados. Difusión, promoción y seguimiento de las actividades de los pequeños productores. Transparencia en la entrega de apoyos. Acceso a más de un apoyo con periodos razonables. Que los apoyos lleguen realmente a la población objetivo. Financiamiento con bajas tasas de interés.

A nivel autoridades fiscales SAT se propone: Régimen especial como pequeño productor al obtener su RFC. Simplificación de trámites administrativos. Evitar requisitos excesivos. Régimen simplificado de entradas y salidas. Tasa preferencial de los impuestos correspondientes. Pagos provisionales cada tres meses. Deduciones al cien por ciento sobre productos pecuarios. Simplificar el cálculo de los impuestos. Acceso a un módulo

especial con personal capacitado para el sector primario. Continuar con las facilidades administrativas para este sector y vigilar el cumplimiento de sus obligaciones fiscales.

Comentarios Finales

Se deben implementar acciones que incentiven a los pequeños productores de leche, a conformarse en grupos de trabajo, de acuerdo a la investigación realizada en este trabajo, los pequeños productores presentan deficiencias en el conocimiento de los apoyos gubernamentales, debido a la falta de información de los organismos públicos (SEDAGRO, CADER y Regiduría Municipal), desconocimiento de las reglas y lineamientos establecidos para la obtención de los recursos financieros.

Es por ello la importancia de tener productores capacitados e informados, así como para obtener apoyos que serán parte importante para el desarrollo de la productividad y competitividad tan requerida.

Por otro lado al otorgarles a los productores de leche en pequeña escala, un régimen fiscal especial, con facilidades administrativas que incentivan la economía de dicho sector, con personal capacitado, el contribuyente se sentirá identificado y tendrá la confianza al realizar sus trámites, utilizar dichos servicios tributarios.

Es importante mencionar que al crecer los productores de leche en pequeña escala, el municipio de Ayapango tendrá un crecimiento económico, ya que la actividad principal en su delegación de Poxtla es la elaboración artesanal de quesos, lo que constituye un aporte económico principal y/o complementando la actividad agropecuaria; sin embargo la quesería artesanal, se reviste de gran relevancia, no solamente porque elabora un producto de reconocidas bondades alimenticias y nutricionales, sino por su capacidad de generar y mantener empleo local, interviniendo en esta actividad los productores de leche en pequeña escala como proveedores de la materia prima para la elaboración de dichos quesos. Finalmente los productores de leche en pequeña escala contribuyen a reducir la pobreza alimentaria en nuestro país al producir un producto alimenticio de alto valor nutritivo, a bajo costo en su estado natural.

Referencias

Cámara de Diputados CEFP. "El ingreso tributario en México," consultado por Internet el 20 de Abril de 2015. Dirección de Internet: <http://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0072005.pdf>

Cavalloti Vázquez, B. et al., "La Ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes," Ed.UACH Vol.2, 2011.

Escalante Semera, R.I. Catalán H "Situación Actual del Sector Agropecuario en México," UNAM, Economía Informa, enero-febrero, No.350, 2008.

Diario Oficial de la Federación. "Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018," consultado por Internet el 25 de Enero de 2015. Dirección de Internet: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013

Del Valle Rivera, M.C. Álvarez Macías, A.C. "La producción de leche en México en la encrucijada de la crisis y los acuerdos del TLCAN," consultado por Internet el 20 de Mayo de 2013. Dirección de Internet: <http://www.lasa.international.pitt.edu/LASA09/delriveralvarez.pdf>

Espinoza Ortega, A. et al. "La Economía de los Sistemas Campesinos de Producción de Leche en el Estado de México," Técnica Pecuaria en México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias México, México: 39-56 ISSN (Versión impresa): 0040-1889. enero-abril, año/vol. 43, No. 001, 2005.

SAGARPA "Programa Soporte de Asistencia Técnica y Capacitación 2012," Ayapango, Estado de México.

SE Dirección General de Industrias Básicas. "Análisis del sector lácteo en México," Secretaría de Economía, consultado por Internet el 24 de Mayo de 2015. Dirección de Internet: <https://www.google.com.mx/search?hl=es-419&q=analisis+del+sector+lacteo+en+mexico&ei=1VuAVYf-K4eRsAWC1oKYBg>

Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios SFA SAGARPA. "Perspectivas de largo plazo para el sector agropecuario de México 2011-2020," consultado por Internet el 2 de Mayo de 2015. Dirección de Internet: http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios_economicos/escenariobase/perspectivalp_11-20.pdf

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. "Presupuesto de Gastos Fiscales 2014," consultado por Internet el 29 de Mayo de 2015. Dirección de Internet: http://www.shcp.gob.mx/INGRESOS/Ingresos_pres_gasto/Presupuesto%20de%20Gastos%20Fiscales%202014.pdf

Villamar Ángulo L. Olivera Cazares, E. "Situación Actual y Perspectiva de la Producción de Leche de Bovino en México 2005," Coordinación General de Ganadería SAGARPA, 2005.

Notas Biográficas

La **Dra. en C.F. María Isabel Quiroz Mendoza** es profesora de asignatura de la Licenciatura en Contaduría y la Licenciatura en Administración en el Centro Universitario UAEM Amecameca de la Universidad Autónoma del Estado de México. Terminó sus estudios de Maestría en Relaciones Interinstitucionales en el Instituto Superior de Estudios Prospectivos y el Doctorado en Ciencias de lo Fiscal en el Instituto de Especialización de Ejecutivos. Microempresaria (maquila de ropa para dama).

El **Lic. en D. José Luis Reyes Lechuga** es profesionista independiente, actualmente realiza estudios de posgrado Maestría en Derecho Fiscal en la Universidad Azteca. Microempresario (maquila de ropa para dama).

Simulación de carga al gancho y velocidad de un block viajero para equipo de perforación de pozos petroleros usando Labview

M. C. Eddy Rabanales Márquez¹, Dr. Reymundo Ramírez Betancour²,
M. I. Julio César Ramírez Hernández³ y Dr. Fermín Martínez Solís⁴

Resumen— Uno de los componentes principales de un equipo de perforación es el block viajero, el cual sostiene la sarta de perforación; el control de su dinamismo es crucial para la perforación. En el presente trabajo se muestra una simulación del comportamiento del block viajero operado manualmente por medio de un joystick. La simulación se lleva a cabo en Labview y se desarrolló una interfaz gráfica que permite observar la posición, velocidad y carga al gancho del block. Se utiliza el puerto USB para lograr la comunicación entre el joystick y la computadora. Esta interfaz gráfica permite a los estudiantes de ingeniería petrolera familiarizarse con la operación del malacate.

Palabras clave—Perforación, malacate, block viajero, polea viajera.

Introducción

El block viajero forma parte indispensable del sistema de izaje de un equipo de perforación, éste permite sostener la sarta a través del elevador y el gancho; todos ellos accionados por el malacate. Es importante estudiar el dinamismo del block (subir y bajar) y su carga al gancho para evitar accidentes tanto en el piso como en la corona [1].

En los últimos años se han fabricado equipos de perforación más sofisticados, en los cuales el control automático ha sido un factor crucial para minimizar los riesgos de accidentes. Una de las mejoras implementadas en estos nuevos equipos es el control de aceleración y frenado del block, en ellos el movimiento del block es controlado desde una cabina por medio de un joystick y todas las órdenes están sujetas a un control automático, el cual supervisa que dichos comandos estén dentro de un rango seguro de operación. En caso de que el operador ejecute una orden que pone en riesgo al equipo; el control automático ignora dicho comando y continúa su operación dentro de los parámetros seguros. Otra característica es que dicho sistema permite definir al usuario 4 límites (dos superiores y dos inferiores) para evitar golpear al piso y la corona. Cada vez que el block se acerca a uno de estos límites el control disminuye automáticamente la aceleración hasta detener el block sobre tal límite [1, 2].

La forma de operar un equipo tradicional de perforación es por medio de una palanca mecánica y el freno electromagnético; en estas condiciones, la seguridad se centra únicamente en las acciones del operador; en cambio en los nuevos equipos de perforación el control automático evita que los errores del operador influyan en la operación del mismo [1, 2].

Familiarizar a los operadores tradicionales de equipos de perforación con la nueva tecnología es importante dado que los nuevos controles están basados en la electrónica y presentan mayor sensibilidad a las acciones del usuario.

Es por ello que el presente trabajo fue diseñado para que los encargados de operar estos equipos y estudiantes se familiaricen y adquieran la sensibilidad adecuada para operar correctamente los nuevos equipos de perforación de pozos petroleros de cualquier marca.

La simulación se implementó en el software Labview y costa de una pantalla visual que muestra la posición, velocidad y carga al gancho del block y obedece a las órdenes del usuario a través de un joystick.

Descripción del Block viajero

Un equipo de perforación consta básicamente de 5 sistemas: Sistema de potencia, Sistema de rotación, Sistema de izaje, Sistema circulante de fluidos y Sistema de prevención de reventones. El sistema de izaje se divide en dos partes: La estructura de soporte y el equipo para el izaje o levantamiento de cargas [1].

¹ El M. C. Eddy Rabanales Márquez es Profesor-Investigador de Ingeniería Eléctrica Electrónica en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco. eddy.rabanales@ujat.mx (**autor corresponsal**)

² El Dr. Reymundo Ramírez Betancour es Profesor-Investigador de Ingeniería Eléctrica Electrónica en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco. reymundo.ramirez@ujat.mx

³ El M. I. Julio César Ramírez Hernández es Profesor-Investigador de Ingeniería Mecánica Eléctrica en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco. julio.ramirez@ujat.mx

⁴ El Dr. Fermín Martínez Solís es Profesor-Investigador de Ingeniería Eléctrica Electrónica en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco. fermin.martinez@ujat.mx

El subsistema de izaje está constituido por Malacate, Bloque corona, Block viajero, Gancho, Elevador, Cable o línea de perforación. El block viajero conecta, en la parte inferior al gancho y éste al elevador; y en la parte superior se une a la corona por medio de varias líneas del cable de perforación [1].

En la actualidad la tendencia en los equipos de perforación es el uso de motores de inducción en el malacate. Y el sistema de control que regula a dicho motor es tal que soporta la carga (sarta de perforación) en subida, bajada y frenado del block. Esto implica la ausencia del típico freno electromagnético usado en los motores de CD.

El block viajero es el punto de referencia para los movimientos verticales de la sarta de perforación (subir y bajar); estos movimientos se llevan a cabo durante la perforación y en las maniobras para meter, sacar herramientas al pozo, para repasar algún tramo de perforación, entre otras. El movimiento vertical es de crucial importancia porque implica desplazar varias toneladas de peso que viajan entre el piso de perforación y la corona; durante este proceso debe evitarse a toda costa que exista algún riesgo de impacto. Por tal razón los nuevos sistemas de operación para equipos de perforación representan en una interfaz HMI un diagrama para visualizar en tiempo real la posición y velocidad del block. Además de fijar dos límites superiores y dos límites inferiores para frenar al block, y con ello evitar riesgos. Estos sistemas son operados por medio de un joystick y poseen diversos elementos de seguridad para evitar accidentes durante el desplazamiento de la sarta de perforación. Esta nueva forma de operar un equipo contrasta con los equipos tradicionales en los cuales se utilizaban típicamente dos elementos de operación: una palanca mecánica para controlar el desplazamiento y un freno electromagnético, los cuales eran independientes y requerían de mucha pericia del perforador para evitar accidentes.

Por lo anterior, es necesario contar con una herramienta de entrenamiento para adquirir sensibilidad y familiarizarse con el sistema de operación basado en interfaces HMI y controles puramente electrónicos que faciliten el cambio al que se enfrenta un perforador acostumbrado a operar equipos tradicionales basados en una palanca mecánica y un freno.

Es por ello que en el presente trabajo se propone una herramienta de simulación que ayude a un perforador tradicional a familiarizarse con los nuevos elementos de operación de un equipo de perforación de nueva generación.

Diseño del simulador

El objetivo del simulador es permitir al operador controlar el block viajero por medio de un joystick y a su vez mostrar el comportamiento de dicho block en una interfaz HMI, en la que también podrá fijar los límites de desplazamiento.

El software de desarrollo utilizado fue Labview por ser una herramienta versátil de programación y que permite diseñar un ambiente gráfico amigable con aspecto típico de las aplicaciones de control [3, 4].

Se utilizó un monitor con tecnología touch para emular la interfaz HMI. El dispositivo de entrada utilizado para mover el block es un joystick típico de juegos con conector USB.

En la Figura 1 se muestra la interface del simulador.

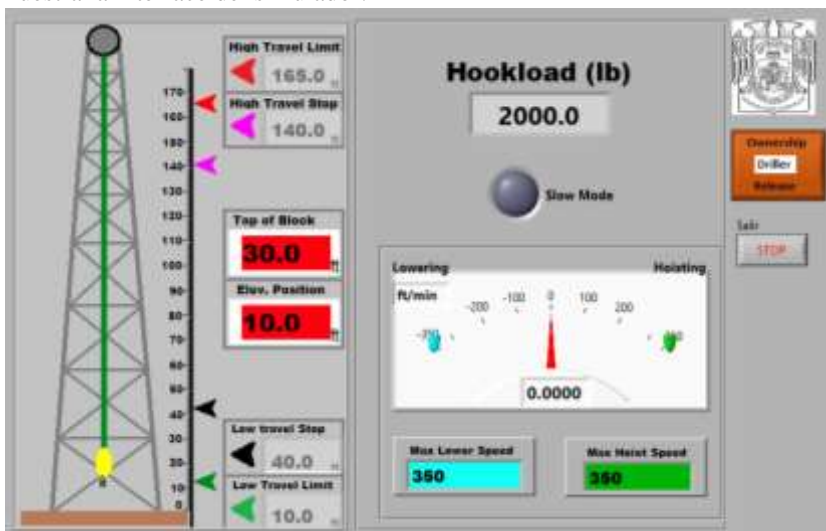


Figura 1. Ventana principal de la Human Machine Interface (HMI).

La ventana de la HMI consta del gráfico de la torre de perforación con su escala en la parte derecha. Dentro de la

misma se muestra en color amarillo el block viajero. Cada vez que el usuario mueve el joystick hará que el dibujo del block se desplace; al mismo tiempo se muestra la posición (Top of block y Elevator position), velocidad (lowering y hoisting) y la carga al gancho (Hookload). En la Figura 2 se muestra en función la interfaz HMI (emulada por un monitor touch de una computadora portátil) y el dispositivo de entrada (joystick).



Figura 2. Simulador en ejecución.

En la parte derecha de la torre se muestran los cuatro límites (High travel limit, High travel stop, Low travel stop y low travel limit) los cuales se pueden modificar haciéndoles un clic sobre éstos, tal como se muestra en la Figura 3.

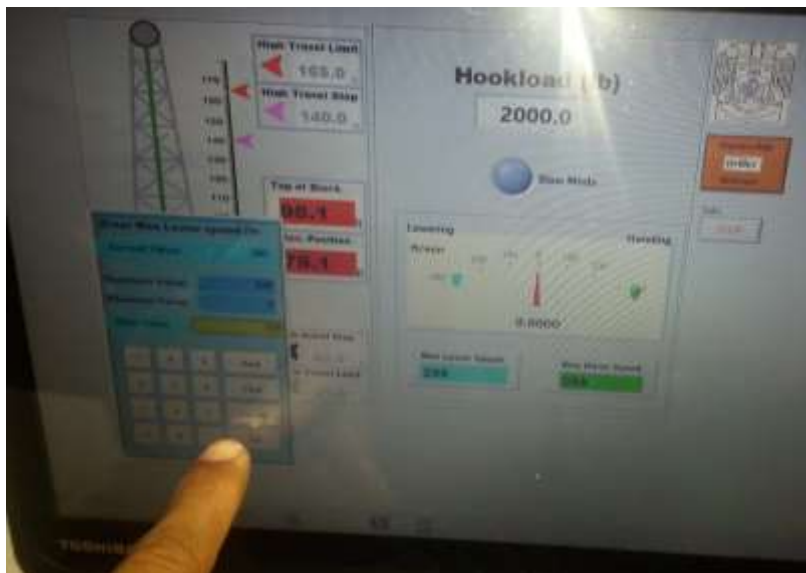


Figura 3. Modificación de los parámetros de la simulación.

Cálculo de la carga al gancho

En la ventana principal se indica la carga al gancho con la cual está operando el equipo de perforación. La ecuación (1) representa la dinámica que experimenta el block cuando el equipo está en funcionamiento [5].

$$L = mg + ma \quad (1)$$

dónde: m es la masa en libras
 a es la aceleración del block en ft/seg².
 g es la aceleración de la gravedad en ft/seg² equivalente a 32.17 ft/seg².

La ecuación (1) simula el comportamiento de la carga al gancho considerando la aceleración del block (tomada como la segunda derivada de la posición), en la Figura 4 se muestra la implementación en labview.

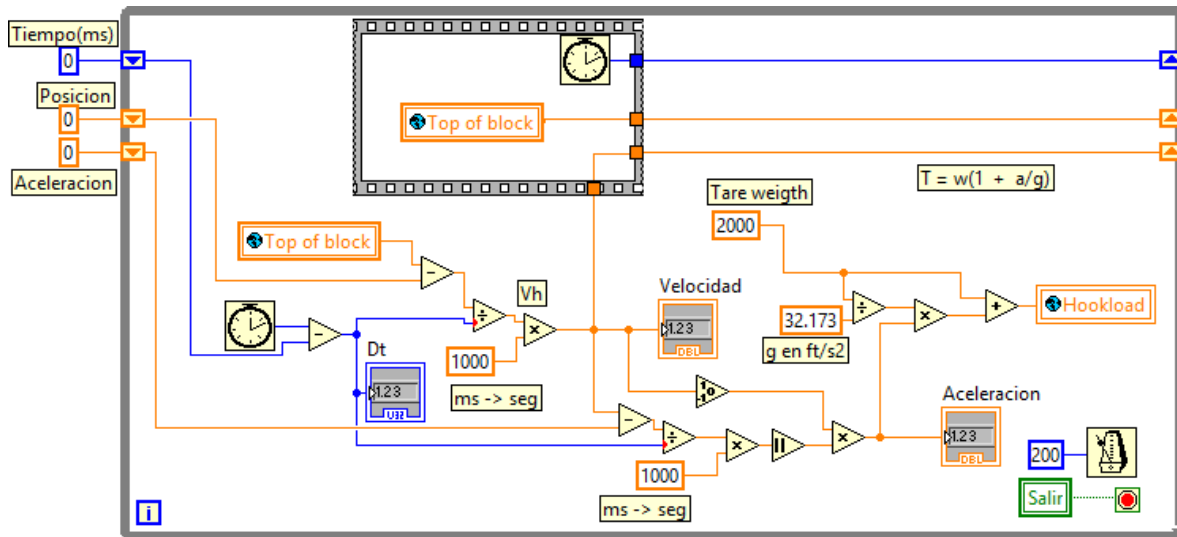


Figura 4. Diagrama Labview para calcular la carga al gancho en libras fuerza.

El cálculo de la aceleración del bloc se hace de manera iterativa en el ciclo principal, tomando dos muestras de posición y de tiempo a intervalos regulares, como lo muestra la ecuación (2) [6, 7].

$$\ddot{x} = \frac{v_i - v_{i-1}}{\Delta t} \quad (2)$$

dónde: v_i es la velocidad actual en ft/s
 v_{i-1} es la velocidad en la iteración pasada ft/s.
 Δt es el incremento en el tiempo.

Las velocidades son calculadas iterativamente usando la ecuación (2) con posiciones en lugar de velocidad [6, 7].

Resultados y conclusiones

El simulador se implementó usando la versión 8.5 de Labview en una computadora portátil con las siguientes características: procesador Intel Core i5, 8GB de memoria RAM, pantalla touch de 14 pulgadas y joystick marca Genius modelo USB F23 de 4 ejes y 8 botones.

El comportamiento del simulador demuestra iterativamente el cambio coherente de la carga del gancho en función de la posición. Cuando el block sube, la carga aumenta gradualmente mientras acelera; de la misma forma cuando el block baja, la carga disminuye gradualmente en función de la aceleración.

Por otro lado el simulador controla correctamente los limites superior e inferior ya que si se tiene presionado constantemente el joystick y el block se acerca a alguno de estos límites, el simulador inicia la desaceleración del block hasta detenerlo en el límite mencionado. La Figura 5 muestra el momento en que el block se detiene en un determinado límite aun cuando el operador mantiene accionado el joystick solicitando que se desplace.



Figura 5a. Block detenido en un límite superior a pesar de que el usuario mantiene accionado el joystick ordenando subir el block.



Figura 5b. Block detenido en un límite inferior a pesar de que el usuario mantiene accionado el joystick ordenando bajar el block.

El simulador permitirá al usuario familiarizarse con los nuevos sistemas de control basados en interfaces HMI y joystick de cualquier sistema de control comercial. Con el fin de brindar más habilidades al usuario se continúa trabajando para agregar un tablero de control que se comunique con la HMI.

Referencias

- [1] Williams C. Lyons. Gary J. Plisga "Standard handbook of petroleum and natural gas engineering," 2da. Ed, Elsevier, 2005, ISBN 0-7506-7785-6
- [2] Efrain E. "El pozo ilustrado 5a ed." Ediciones Fonciend, Caracas Venezuela 2001.
- [3] Lajara , J.R. y J. Pelerí Sebastia. "Labview entorno gráfico de programación" ,2da. ed. 2011, ISBN 9788426716965
- [4] Lik. Wells L. y Jeffrey T. "Labview for everyone: graphical programming made even easier," *Prentice Hall International*, 1997. ISBN 9780132681940
- [5] Resnick R., Halliday & Krane. "Física Vol. 2" Innovación educative, 2008. ISBN 9789702403265
- [6] John Mathewa. "Métodos numéricos con MATLAB," Prentice hall 1997, ISBN 9788483221815
- [7] Steven C. Chapra, "Métodos numéricos para ingenieros," Mcgraw Hill 2011, ISBN 9786071504999

Notas Biográficas

El **M.C. Eddy Rabanales Márquez** es profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, cursó sus estudios de Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería electrónica en la Universidad de las Américas Puebla. Ha participado en proyectos para CFE y la industria privada.

El **Dr. Reymundo Ramírez Betancour** recibió el grado de Dr. en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Morelia, México en 2012. Es profesor investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Sus áreas de interés son el modelado, control y simulación de los FACTS, así como el análisis en estado estático y dinámico de sistemas eléctricos de potencia.

El **MI Julio Cesar Ramírez Hernández** recibió el grado de MI en la Universidad de Guanajuato, México. Actualmente es profesor investigador de la licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

El **Dr. Fermín Martínez Solís** es profesor investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Recibió el grado de Dr. en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), Cuernavaca, México en 2013. Sus áreas de interés son instrumentación y control, mecatrónica aplicada a prótesis, control no lineal y electrónica de potencia.

Obtención de bioetanol a partir de bagazo de papa (*Solanum tuberosum*) utilizando *Escherichia coli* etanologénica

I.Q Javier Daniel Ramírez Amaya¹, Dra. Leticia López Zamora² y
Dra. María Guadalupe Aguilar Uscanga³

Resumen—La biomasa lignocelulósica de residuos agrícolas son materias primas atractivas para la producción de bioetanol, debido a que son abundantes, renovables y rentables. En esta investigación se utilizó como sustrato bagazo de papa en base seca con un tamaño de partícula de malla 40, a este bagazo se le realizó un pretratamiento ácido-alcalino con H₂SO₄ diluido (1.5% v/v) e NaOH 10 M para eliminar la lignina y hemicelulosa, disminuir el grado de cristalinidad de la celulosa y aumentar la superficie de contacto de los poros. Después del pretratamiento, se realizó la hidrólisis enzimática empleando Celulasas Cellic Ctec3 de Novozyme, 10 g de bagazo (RSL de 1:15) con buffer acetato de sodio 50mM, pH 5, temperatura 50 °C, velocidad de agitación 150 rpm y 72 h de tiempo de reacción de hidrólisis, obteniéndose una concentración de 20 g/L de glucosa. Para la optimización de la etapa de fermentación se empleó un diseño de experimentos Box-Behnken en donde se evaluaron los factores: pH (6, 6.5 y 7), concentración de inóculo (5, 10 y 15 %) y velocidad de agitación (150, 200 y 250 rpm). La variable de respuesta fue la eficiencia de producción de etanol con respecto al valor teórico, $\eta_{EtOH} (\%) = (Y_{p/s}/0.51) * 100$. Los mejores valores encontrados fueron pH 6.64, concentración de inóculo 5%, velocidad de agitación 150 rpm para obtener una eficiencia de producción de etanol de 89.6 %

Palabras clave—bioetanol, *Escherichia coli*, hidrólisis enzimática, glucosa, fermentación

Introducción

La economía del mundo actual es altamente dependiente de diversas fuentes de energía fósiles como el petróleo, carbón, gas natural, entre otros, los cuales están siendo utilizados para la producción de combustible, electricidad y otros bienes. Todos los combustibles a base de petróleo pueden ser reemplazados por combustibles de biomasa renovables como el bioetanol, biodiesel, biohidrógeno, entre otros., derivados de la caña de azúcar, maíz, pasto varilla, sorgo, algas, etc. (Uihlein y Schebek, 2009). El bioetanol es un combustible de biomasa renovable, cuyo uso puede disminuir los efectos negativos del cambio climático ocasionado por la combustión de petróleo, carbón mineral y gas natural. El proceso para la obtención de bioetanol a partir de biomasa lignocelulósica se lleva a cabo en las siguientes etapas: pretratamiento, hidrólisis enzimática y fermentación.

Pretratamiento

El reto más importante de procesamiento en la producción de biocombustible es el pretratamiento de la biomasa. La biomasa lignocelulósica está constituida de tres componentes principales: hemicelulosa, lignina y celulosa. Los métodos de pretratamiento se refieren a la solubilización y separación de uno o más de estos componentes de la biomasa. Esto hace que la biomasa sólida restante sea más accesible al tratamiento químico o biológico (Demirbas, 2005). El complejo lignocelulósico se compone de una matriz de celulosa y lignina entrelazada por cadenas de hemicelulosa. El pretratamiento se hace para romper la matriz con el fin de reducir el grado de cristalinidad de la celulosa y aumentar la fracción de celulosa amorfa, la forma más adecuada para el ataque enzimático (Sánchez y Cardona, 2008).

Hidrólisis enzimática

La sacarificación es el paso fundamental para la producción de bioetanol, los carbohidratos complejos se convierten en monómeros simples. En comparación con la hidrólisis ácida, la hidrólisis enzimática requiere menos energía y condiciones del entorno leves (Ferreira *et al.*, 2009). La hidrólisis enzimática es ventajosa debido a su baja toxicidad, bajo costo y baja corrosión en comparación con la hidrólisis ácida o alcalina además de la no generación de subproductos inhibitorios (Sung y Cheng, 2002). Sin embargo se lleva a cabo por enzimas celulasas que son

¹ I. Q Javier Daniel Ramírez Amaya es alumno de Maestría en Ciencias en Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. ijdra@hotmail.com

² La Dra. Leticia López Zamora es profesora de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. llopezz02@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

³ La Dra. Guadalupe Aguilar Uscanga es profesora de la Maestría en Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Veracruz. maguilaruscanga@yahoo.com.mx

altamente específicas al sustrato. Las condiciones óptimas para la celulasa han sido reportadas en temperaturas de entre 40-50 °C y pH 4-5. Las enzimas celulasas implican endo, exoglucanasas y β-glucosidasas. Las Endoglucanasas (endo-1,4-D glucano hidrolasa) atacan las regiones de baja cristalinidad de la fibra de celulosa, las exoglucanasas (1,4-β-D glucano celobiohidrolasa) eliminan las unidades celobiosas de los extremos libres de la cadena y finalmente las unidades de celobiosa son hidrolizadas a glucosa por β-glucosidasas (Benerjee *et al.*, 2009).

Fermentación

La fermentación alcohólica es una bioreacción que permite degradar azúcares en alcohol y dióxido de carbono. La conversión se representa mediante la ecuación (1):



Los principales responsables de esta transformación son las levaduras. La *Saccharomyces cerevisiae*, es la especie de levadura usada con más frecuencia. Por supuesto que existen estudios para producir alcohol con otros tipos de microorganismos como *Zymomonas mobilis* y *Escherichia coli* etanológica recombinante que permite fermentar azúcares de cinco (xilosa) y seis carbonos (glucosa). *E. coli* tiene integrada los genes Pdc (Piruvato descarboxilasa) y Adh (Alcohol deshidrogenasa) de *Zymomonas mobilis*, presenta rendimientos del 90% de producción de etanol respecto al valor teórico en medio sintético de glucosa (Orencio-Trejo *et al.*, 2008). Para evaluar esta transformación, se usa el rendimiento biomasa/producto y el rendimiento producto/substrato. El rendimiento teórico estequiométrico para la transformación de glucosa en etanol es de 0.511 g de etanol y 0.489 g de CO₂ por 1 g de glucosa. Este valor fue cuantificado por Gay Lussac. El rendimiento experimental varía entre 90% y 95% del teórico, es decir, de 0.469 a 0.485 g/g. Los rendimientos en la industria varían entre 87 y 93% del rendimiento teórico (Vázquez y Dacosta, 2007). El objetivo de este trabajo fue optimizar las condiciones que afectan el proceso fermentativo para la obtención de bioetanol a partir de hidrolizados de bagazo de papa (*Solanum tuberosum*).

Descripción del Método

Materia prima

Se empleó bagazo de papa en base seca con un tamaño de partícula de 0.841 mm (Malla 40).

Pretratamiento

Se realizó un pretratamiento combinado ácido-alcalino, el primero para la eliminación de la hemicelulosa usando H₂SO₄ diluido (1.5% v/v) y el segundo para la remoción de lignina con NaOH 10 M.

Hidrólisis enzimática

Se utilizó la enzima Celulasa Cellic Ctec3 de Novozyme empleando 10 g de bagazo (RSL de 1:15) con buffer acetato de sodio 50 mM, pH 5, temperatura 50 °C, velocidad de agitación 150 rpm, el tiempo de hidrólisis fue de 72 h, con lo cual se obtuvo una concentración de 20 g/L de glucosa.

Microorganismo empleado

Se utilizó la bacteria etanológica *Escherichia coli* CCE14 donada por el Dr. Alfredo Martínez del Instituto de Biotecnología (Universidad Autónoma de México). Para el crecimiento y mantenimiento de la cepa se realizó lo siguiente:

Generación de bancos celulares. De la caja petri con crecimiento de la cepa *E. coli* CCE14 se transfirieron 3 colonias aisladas a un matraz con medio estéril de LB (10 g/L de peptona de caseína, 5 g/L de extracto de levadura y 5 g/L de NaCl) y glucosa (20 g/L), adicionando cloranfenicol (50 µg/mL) el pH se ajustó a 7 con KOH 2M. Se incubaron a 37 °C, 250 rpm de 8-12 h hasta obtener un DO₆₀₀ de 1.3. De esta suspensión se tomaron muestras de 1 mL y se mezclaron con 1 mL de glicerol estéril al 40 % (v/v) en microviales de 2 mL, se mezcló en Vortex y se congelaron inmediatamente.

Activación. A partir de las células congeladas en glicerol (40 %) se realizó la activación en medio LB con glucosa (20 g/L) y pH 7, una vez esterilizado (15 psi, 15 min) se adicionó cloranfenicol (50 µg/mL), incubándose a 37 °C, 300 rpm por 24 h, posteriormente se crecieron en placas de agar (15 g/L) con LB con glucosa (20 g/L) y cloranfenicol (50 µg/mL) y se sembraron de manera sucesiva por dos días para tener colonias frescas y viables.

Preparación del medio M9. El medio M9 está compuesto por 6 g/L de Na_2HPO_4 , 1 g/L de NH_4Cl , 0.5 g/L de NaCl , 2 mL de $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1M, 0.1 mL de CaCl_2 , 0.1 mL de Tiamina (1 mg/mL), 40 g/L de glucosa o xilosa como fuente de carbono y cloranfenicol (50 $\mu\text{g}/\text{mL}$) (Huerta-Beristain, 2004). Se esterilizaron por autoclave por separado las sales de fosfato y el sulfato y la fuente de carbono (glucosa o xilosa), a 15 psi por 15 min, una vez esterilizados se adicionaron las sales restantes esterilizándolas por filtración, el volumen de trabajo se ajustó con agua destilada estéril, el pH se ajustó a 7 (Hernández- Bustos 2003).

Inoculo. Con ayuda de un asa de platino se tomaron 3 colonias aisladas y se adicionaron en el medio M9. Se incubaron a 37 °C, 250 rpm, hasta llegar a una D.O_{600} de 1.3 (Huerta-Beristain, 2004).

Fermentación

A partir del inoculo con una DO_{600} de 1.3, se realizó la inoculación a cada matraz con glucosa de medio hidrolizado y medio básico M9 (en base al diseño Box-Behnken), el volumen de trabajo de cada matraz fue de 150 mL, temperatura de incubación 37 °C, el tiempo de fermentación fue de 24 h. Para la optimización de la etapa de fermentación se realizó un diseño de experimentos Box-Behnken, donde se evaluaron los factores pH (6, 6.5 y 7) Concentración de inóculo, C_i (5, 10 y 15 %) y velocidad de agitación, V_a (150, 200 y 250 rpm), la variable de respuesta fue la eficiencia de producción de etanol respecto al valor teórico, η_{EtOH} (%). La concentración de etanol, se cuantificó por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Para ello las muestras fueron centrifugadas a 10,000 rpm por 10 min para precipitar la biomasa, posteriormente se les realizó un tratamiento de detoxificación de la siguiente manera: 0.8 mL de muestra + 0.1 mL BaO 0.3 M + 0.1 mL ZnSO_4 5%. Se dejó reposar por 10 min y se centrifugó a 10,000 rpm por 10 min. Posteriormente se separó el sobrenadante y se filtró cada una de las muestras colocándose en los viales para su análisis mediante HPLC.

Resultados y discusión

Se fermentó el hidrolizado enzimático de bagazo de papa *S. tuberosum* con una concentración de glucosa de 20 g/L utilizando la bacteria etanológica *Escherichia coli* CCE14. La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos del diseño Box-Behnken, en donde se tuvo como variable de respuesta la eficiencia de producción de etanol respecto al valor teórico, η_{EtOH} (%). De esta tabla se observa que la eficiencia máxima de etanol sobre el teórico fue de 92.06% el cual se puede apreciar en el experimento 9, la eficiencia más baja de producción de etanol se observa en el experimento 3 con un valor de 67.44 %, estas eficiencias dependen de las condiciones de experimentación y del comportamiento de la bacteria *E.coli* CCE14 en el medio hidrolizado, para analizar el diseño Box-Behnken se utilizó el Software Minitab 16.

Tabla 1. Diseño Box-Behnken para la optimización de la producción de etanol a partir de azúcares fermentables de bagazo de papa *S. tuberosum*.

Exp.	Variables codificadas			Variables naturales			η_{EtOH} (%)
	pH	C_i (%v/v)	V_a (rpm)	pH	C_i (%v/v)	V_a (rpm)	
1	-1	-1	0	6	5	200	72.92
2	1	-1	0	7	5	200	75.55
3	-1	1	0	6	15	200	67.44
4	1	1	0	7	15	200	74.91
5	-1	0	-1	6	10	150	79.05
6	1	0	-1	7	10	150	80.95
7	-1	0	1	6	10	250	73.34
8	1	0	1	7	10	250	72.42
9	0	-1	-1	6.5	5	150	92.06
10	0	1	-1	6.5	15	150	91.88
11	0	-1	1	6.5	5	250	71.69
12	0	1	1	6.5	15	250	71.47
13	0	0	0	6.5	10	200	73.67
14	0	0	0	6.5	10	200	68.86
15	0	0	0	6.5	10	200	69.03

Mediante el software Minitab 16 se obtuvo el polinomio de regresión múltiple de segundo orden (Ecuación 2), con un coeficiente de determinación de 85.15% el cual explica el comportamiento de los datos sobre la máxima eficiencia de producción de etanol respecto al valor teórico.

$$\eta_{EtOH} (\%) = -55.1963 + 85.5793pH - 6.3157Ci - 1.1527V_a - 6.3087pH^2 + 0.1503Ci^2 + 0.0030V_a^2 + 0.4850pH*Ci - 0.0282pH*V_a \quad (2)$$

Así mismo se obtuvieron las Gráficas de Superficie de Respuesta estimada de cada factor (Figura 1)

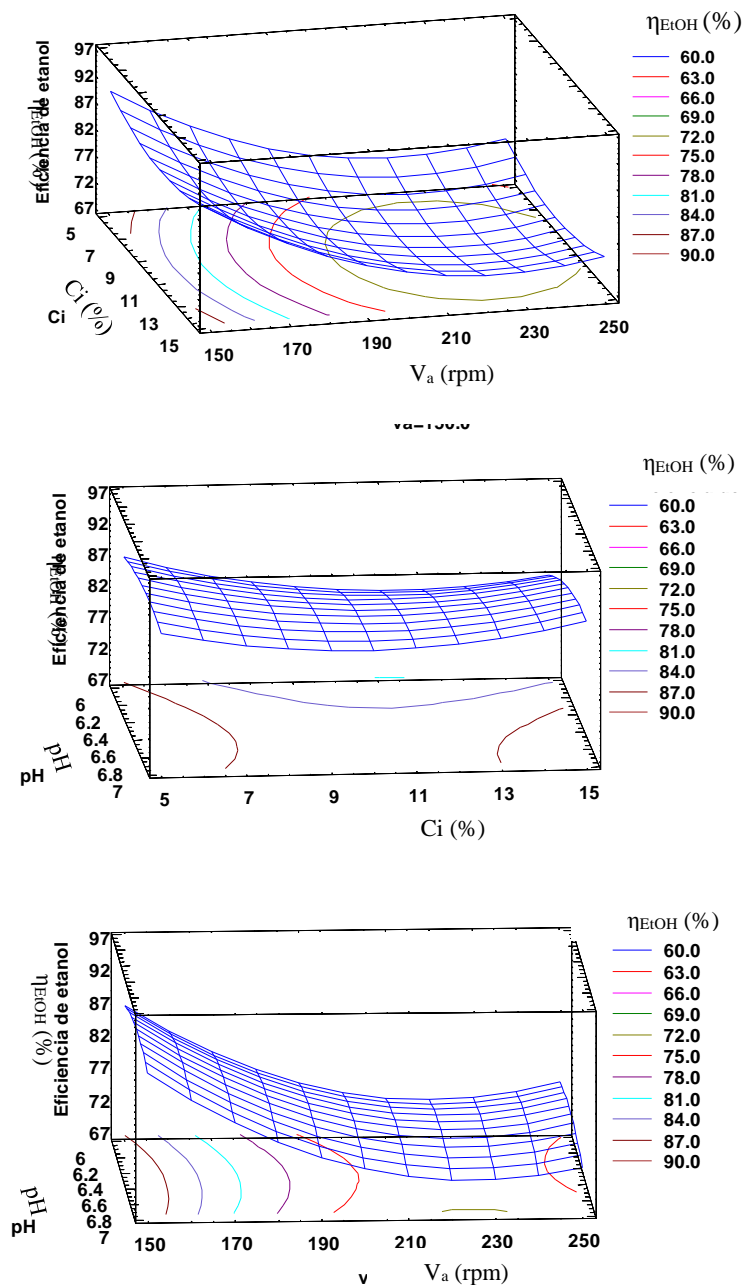


Figura 1. Superficies de respuesta estimada de cada factor para la máxima eficiencia de producción de etanol, (a) Ci vs V_a , (b) pH vs Ci , (c) pH vs V_a

A partir de las cuales se determinó que las mejores condiciones de los niveles de cada factor son: pH de 6.64, Ci de 5 % (v/v) y V_a de 150 rpm, con lo que se alcanza una eficiencia en la producción de etanol del 89.5831%. Para corroborar el tipo de superficie obtenida se realizó el modelo canónico (Ecuación 3) a partir del polinomio de regresión de segundo orden de la ecuación (2)

$$\hat{y} = 69.384 - 6.318w_1^2 + 0.159w_2^2 + 3.026 \times 10^{-3} w_3^2 \quad (3)$$

Los coeficientes de regresión del modelo canónico tienen signos diferentes por lo tanto la respuesta del punto estacionario es un punto de silla, esto quiere decir que se deberá seguir explorando dentro la región experimental para poder encontrar un máximo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se realizó y analizó un diseño de experimentos Box-Behnken para la optimización de la fermentación de glucosa de hidrolizado enzimático de bagazo de papa. Los mejores valores encontrados fueron pH 6.64, concentración de inóculo 5%, velocidad de agitación 150 rpm para obtener una mejor eficiencia de producción de etanol de 89.5831%, lo cual comparado con Orencio-Trejo *et al.*, (2008) utilizando medio sintético de glucosa obtuvo un rendimiento teórico de 90% utilizando la misma bacteria etanológica, lo cual implica que esta bacteria tiene rendimientos del 90% del valor teórico en medios hidrolizados y sintéticos de glucosa.

Conclusiones

La biomasa lignocelulósica de residuos agroindustriales como es el bagazo de papa *S. tuberosum* puede ser aprovechada para obtener bioetanol. *Escherichia coli* CCE14 es una bacteria etanológica de ingeniería metabólica que fermenta azúcares de 5 y 6 carbonos, en este caso se empleó para fermentar glucosa de hidrolizado de bagazo de papa, esta bacteria presenta altos rendimientos de conversión de etanol arriba del 90% del valor teórico, además de que tolera altas concentraciones de ácido acético que pueden estar presentes en los medios hidrolizados de biomasa lignocelulósica.

Recomendaciones

Optimizar el pretratamiento ácido para obtener altas concentraciones de xilosa y utilizarlas en el proceso fermentativo con *Escherichia coli* CCE14 para la obtención de etanol.

Aumentar la concentración de glucosa de los hidrolizados enzimáticos mediante rotavapores o zeolitas

Referencias

Benerjee, S., Giri, B. Satpute, D. Chakrabarti, T. y Pandey R.A. "Commercializing lignocellulosic bioethanol: technology bottlenecks and possible remedies", *Biofuels Bioproducts & Biorefining*. Vol. 4. 77-93. 2010.

Demirbas, A. "Bioethanol from Cellulosic Materials: A Renewable Motor Fuel from Biomass", *Energy Sources*, Vol. 27. 327-337. 2005.

Ferreira, S., Duarte, A.P., Ribeiro, M., Queiroz J.A. y Domingues F. "Response surface optimization of enzymatic hydrolysis of *Cistus ladanifer* and *Cytisus striatus* for bioethanol production", *Elsevier*, Vol 45. 192-200. 2009.

Hernández-Bustos, C.I. "Crecimiento y formación de productos en cultivos aeróbicos y anaeróbicos de *Bacillus subtilis* con glucosa, xilosa y celobiosa", Tesis ingeniero bioquímico. Instituto Tecnológico de Zacatecas. 2003.

Huerta-Beristain, G. "Manipulación del metabolismo central de *Escherichia coli* para incrementar la productividad de etanol", Tesis de maestro en ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 2004.

Orencio-Trejo, M., Flores, N., Escalante, A., Hernández-Chávez, G., Bolívar, F., Gosset, G., y Martínez, A. "Metabolic regulation analysis of an ethanologenic *Escherichia coli* strain based on RT-PCR and enzymatic activities", *Biotechnology for Biofuels*. Vol 1. 1-13. 2008.

Sánchez, O.J. y Cardona, C.A. "Trends in biotechnological production of fuel etanol from different feedstocks", *Elsevier*, Vol. 99. 5270-5295. 2008.

Sung, Y. y Cheng J. "Hydrolysis of lignocellulosic materials for ethanol production: a review", *Elsevier, Bioresource Technology*, Vol. 83. 1-11. 2002.

Uihlein, A. y Schebek L. "Environmental impacts of a lignocellulose feedstock biorefinery system: An assessment". *Elsevier*. Vol 33. 793-802. 2009.

Vázquez, H.J., y Dacosta, O. "Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas", Ingeniería Investigación y Tecnología VIII. Vol 4. 249-259. 2007.

Notas Biográficas

El **Ing. Javier Daniel Ramírez** es estudiante de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Orizaba, cursando actualmente el cuarto semestre. Estudio Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Ha realizado una estancia de Investigación en el Instituto Tecnológico de Veracruz.

La **Dra. Leticia López** es Jefa del Depto. de Ingeniería Química y Bioquímica y profesor investigador de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Orizaba. La Dra. López tiene Maestría en Ciencias en Ing. Química por el Instituto Tecnológico de Celaya y Doctorado en Ingeniería Química por la Universidad Politécnica de Valencia, España. Ha dirigido 26 Tesis de Maestría y presentado más de 80 ponencias en congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. María Guadalupe Aguilar** es jefe de laboratorio de Bioingeniería, tiene Doctora en Ingeniería de Procesos Biológicos título obtenido en el ENSIACET, INP, de Toulouse, Francia en 1998. Profesor-investigador del ITV. La Dra. es profesor perteneciente al Sistema Nacional de Investigadores nivel 1, ha publicado más de 37 artículos científicos en diversas revistas Nacionales e internacionales. Ha dirigido más de 68 tesis de licenciatura, maestría y doctorado y participado en diversos foros, congresos y simposium nacionales e internacionales con más de 89 presentaciones.

Laboratorio Web 3.0 Botánico 360° de la Huasteca Veracruzana

* Jonatan Santiago Ramírez Cortes¹ y Lic. Said Jair Guerra Escudero²

RESUMEN

El presente proyecto muestra cómo los museos virtuales aplicados al campo de la museología científica pueden complementar y potenciar su labor en la promoción de la comprensión pública de la ciencia y la tecnología, analizando de forma crítica las posibilidades y limitaciones únicas de este medio. En la primera parte se realiza una revisión del tema en cuestión, empezando por las distintas características de lo virtual y de lo real como base para la discusión sobre la aplicación de los espacios virtuales de aprendizaje. La herramienta permitirá complementar los

antecedentes u orígenes, nombre científico, características, formas, utilidad de la planta y demás cuestiones puntuales que se realizan en la difusión de información científica como proyecto compartido con los museos y centros interactivos de ciencia para alcanzar una cultura científica generalizada.

Palabras clave: botanical, immersion 360, Web 3.0.

Abstract

This project shows how virtual museums applied to the field of scientific museology can complement and enhance its work in promoting public understanding of science and technology, critically analyzing the possibilities and limitations of this unique environment. The first part reviews the subject matter is made, starting with the different characteristics of the virtual and the real basis for discussion on the implementation of virtual learning spaces. The tool will complement

background or origin, scientific name, features, shapes, utility plant and other specific issues that are made in the dissemination of scientific information as a shared interactive museums and science centers to achieve widespread scientific culture project.

Keywords: Body, Mobile, Learning

Introducción

Será una herramienta tecnológica para la comunidad científica, se presenta como oportunidad de impulsar la misión educativa de museos, relacionándolos más estrechamente con el sistema educativo formal.

Como punto principal y relevante será el desarrollo de fotografías panorámicas 360° y secuencias fotográficas que simulen la presencia física en el museo haciendo de ella una página atractiva, interactiva esto permitirá a la comunidad científica poder analizar detalladamente cada punto desde diferentes perspectivas visuales y de esta forma conocer las principales características que lo conforman y poder hacer estudios precisos o contundentes que tenga como producto virtual.

Otro beneficio es que se muestre la flora más importante y sobresaliente de la zona, de tal forma que sea un lugar donde investigadores puedan obtener información y complementar la misma, haciendo una comunidad similar a la Wikipedia pero que será de forma interactiva y con los apartados necesarios para ingresar una información relevante y técnica necesaria.

Metodología

La metodología se dividió en cuatro partes muy importantes para un apto desarrollo del mismo

Área de programación:

¹ El estudiante Jonatan Santiago Ramírez Cortes es alumno del instituto tecnológico superior de Chicontepepec de la ingeniería en sistemas empresarial actualmente cursa el octavo semestre.

Esta área se encarga de desarrollar el código y la lógica para una buena presentación de las páginas web, lo que realiza esta área será cargar información en las páginas web así como los modelos en 3d a través de código, incluye contenidos multimedia “galería de fotos” enlaces sobre fuentes de información proporcionados por usuarios así como múltiples herramientas más para el correcto funcionamiento del sitio web.

Área documentación:

Se encarga de realizar el manual de usuario y explicar el funcionamiento del sitio web, redactara un manual completo de las caracterizas de cada sección del proyecto, explica al usuario paso a paso el modo correcto para utilizar las herramientas de proyecto Botánica Interactiva Virtual 360°.

Solo si se requiere se realizara un manual técnico para explicar todas las herramientas usadas en el desarrollo de.

Área de investigación:

Se encarga de recopilar información sobre las plantas regionales más destacadas por sus propiedades en el campo de la medicina, así como tomar imágenes de las mismas para cargarlos a la galería de la página web, además realiza investigaciones en diferentes sitios y foros relacionados con los temas de interés .

Área modelado:

Son los encargados de tomar fotografías de la región y de las plantas, unen las fotografías, la intención es generar fotografías que puedan ser rotadas por el usuario hasta 360°.

La siguiente herramienta es opcional solo si se requiere trabajar con este tipo de herramientas.

Esta área se encarga de modelar los objetos en 3d para poder representarlos y cargarlos en la página, se usaran herramientas de modelado en 3d “blender o unity”.

Se espera que Botánica Interactiva virtual 360° tengo un gran auge en el campo de la botánica tradicional haciéndose más interesante a los usuarios por medio de las herramientas virtuales empleadas en su desarrollo, pretende llamar el interés de la comunidad científica enfocada al área de botánica, se espera popularizar el sitio web en poco tiempo, así como recibir opiniones de expertos en el tema. Se espera que se difunda la información y la existencia de la página a través de los usuarios y esto a su vez atraiga a más internautas hacia Botánica Interactiva virtual 360.



Figura No 1 Elemento promocional del sitio.

Resultados y discusión.

Se espera que Laboratorio Web 3.0 Botánico 360° de la Huasteca Veracruzana tenga un gran auge en el campo de la botánica tradicional haciéndose más interesante a los usuarios por medio de las herramientas virtuales empleadas en su desarrollo, pretende llamar el interés de la comunidad científica enfocada al área de botánica, se espera popularizar el sitio web en poco tiempo, así como recibir opiniones de expertos en el tema.

Se espera que se difunda la información y la existencia de la página a través de los usuarios y esto a su vez atraiga a más internautas hacia Botánica Interactiva e inversiva 360 grados.

Como resultados logrados pretende hacer más interesantes los estudios de plantas con propiedades curativas a través de la informática, además de dar a conocer plantas que solo existan en el poblado de Chicontepec Veracruz, además de haber contribuido en temas de interés en la ciencia y su difusión.

Conclusiones

Cada vez existen más aplicaciones que presentan una excelente mezcla de conocimiento científico con juego o entretenimiento y poner a disposición estos conocimientos usando TICs se aporta a la sociedad una aplicación valiosa. La necesidad de simplificar complejos procedimientos o de descubrir la ciencia en todo lo que nos rodea, ha hecho aparecer nuevas y sorprendentes aplicaciones que podemos llevar en nuestros bolsillos, herramientas que favorecen tanto a niños y niñas como a sus padres y madres.

Referencias

1. GAUCHAT (2012), HTML5 [PRIMERA EDICION].
2. AMARO (2012), ANDROID [PRIMERA EDICION].
3. MARTÍNEZ (2013) PHONEGAP [PRIMERA EDICION]

Notas Biográficas

El estudiante **Jonatan Santiago Ramírez Cortes** pertenece a la carrera de ingeniería en sistemas computacionales en el instituto tecnológico superior de Chicontepec actualmente cursa el octavo semestre.

El **Lic. Said Jair Guerra Escudero** es Licenciado en Informática egresada del Facultad de Estadística e Informática, Xalapa, Veracruz, en 2003. Actualmente cursando sus estudios de posgrado en Ciencias de la Computación en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica; Tiene una amplia experiencia en empresas privadas tales como LANIA (Laboratorio Nacional de Informática Avanzada) fungiendo como consultor TI, Región Norte Pemex TI como Líder de Proyectos y Banco WalMart desempeñándose como Líder Analista Técnico. En 2011 ingresó al Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec, donde actualmente labora, ha participado como docente en el área de Sistemas Computacionales y asesor de diversos proyectos de innovación obteniendo reconocimiento importantes. Actualmente funge como profesor investigador.

Aprendizajes y Experiencias de alumnos de la Lic. Informática del Programa “Adultos en Plenitud aprendiendo Nuevas Tecnologías”

Dra. Hilda Beatriz Ramírez Moreno¹, Dra. Margarita Ramírez Ramírez² y
Dra. Esperanza Manrique Rojas³

Resumen— La misión de la Facultad de Contaduría y Administración es la formación de profesionistas, a través del mejoramiento continuo del proceso educativo, fortaleciendo su desarrollo integral. El Programa de Adultos en Plenitud Aprendiendo Nuevas Tecnologías, tiene como objetivo la incorporación de los adultos mayores en el uso de las TIC's, este programa nace en la facultad en el año 2009, el curso se imparte cada semestre, beneficiando aproximadamente 350 alumnos de la Lic. Informática. Este programa promueve y desarrolla en los estudiantes capacidades, valores y habilidades que enriquecen su formación curricular mediante las actividades que desarrolla en el curso.

Palabras clave—Programa, Adultos, Tecnologías, TIC,s.

Introducción

El uso de las tecnologías, no es solo para satisfacer las necesidades de las nuevas generaciones, existe una preocupación por la generación de adultos de la tercera edad (55 años en adelante) que en apariencia concluyeron su proceso enseñanza-aprendizaje, y se sienten aislados por la gran confusión que genera el uso de Tecnologías de información (TIC's) para la mayoría de las actividades cotidianas.

Además, hay un profundo cambio en los valores y en las actitudes sociales, cambios capaces de provocar un importante distanciamiento entre la gente joven y sus antecesores. La sociedad activa tecnológicamente, los deja en desventaja social ya que cada vez es más común que las actividades cotidianas giren en torno a las TIC's.

El cuerpo académico de Sistemas de Información y Gestión Empresarial de la UABC, promueve alternativas viables para el desarrollo social y cultural de la localidad, para el logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medioambiente; este cuerpo académico desarrolló un programa denominado Adultos en Plenitud Aprendiendo Nuevas Tecnologías para la incorporación de los adultos mayores en el uso de las TIC's.

Este programa nació en el año 2009, y ha incorporado a más de 1800 adultos en la ciudad de Tijuana, B.C. al uso de las computadoras, incrementando su autoestima y seguridad, mejorando así, su calidad de vida. El curso se imparte 2 veces al año, el primero en los meses de Abril-Mayo y el Segundo en los meses de Septiembre-Octubre, en las unidades de Tijuana, San Quintín, y Rosarito.

Los instructores y auxiliares son alumnos y egresados de la Licenciatura en Informática que no tienen servicio social profesional liberado, alumnos de Tronco común de Ciencias Administrativas Tijuana y Rosarito, alumnos de Ingeniería en computación, y alumnos de tronco común de ciencias de la ingeniería y ciencias administrativas de En 2 generaciones que se ofertó en San Quintín.

Justificación

El grupo de adultos en plenitud, no se contemplaba en ningún programa de capacitación de tecnologías existente en nuestra localidad, los adultos se sienten temerosos del uso de una computadora y el avance de las tecnologías de información continua en ascenso; y se observa que cada día son más comunes las actividades cotidianas desarrolladas con el uso de las TIC,s.

En la Facultad de Contaduría y Administración existía un rezago de alumnos de la carrera de Informática en Titulación y una de las principales causas era: que no contaban con el servicio social profesional liberado. En el transcurso del desarrollo del proyecto se han beneficiado aproximadamente 420 alumnos de la Lic. Informática con servicio social profesional y 50 alumnos de servicio social comunitario de Tronco Común en ciencias administrativas. En San Quintín fueron 28 alumnos en total

El programa Adultos en Plenitud Aprendiendo Nuevas Tecnologías integra alumnos de diferentes disciplinas como: Ingeniero en Computación, Lic. Informática y Tronco común en las ciencias administrativas, trabajando todos en conjunto para lograr un objetivo. Los estudiantes de la Licenciatura en Informática se caracterizan por poseer conocimientos, habilidades, y destrezas para la creación, la administración y el mantenimiento de sistemas de información integrados; a través de la búsqueda de nuevas oportunidades para el desarrollo de su comunidad y

¹ Facultad de Contaduría y Administración Tijuana en la Universidad Autónoma de Baja California, ramirezmb@uabc.edu.mx

² Facultad de Contaduría y Administración Tijuana en la Universidad Autónoma de Baja California, maguiram@uabc.edu.mx

³ Facultad de Contaduría y Administración Tijuana en la Universidad Autónoma de Baja California, emanrique@uabc.edu.mx

medio ambiente, fortaleciendo su desarrollo integral y capacidad para el trabajo en forma interdisciplinaria. Por su parte los ingenieros en computación son estudiantes que están siendo capacitados para proporcionar servicios de computación altamente especializados, tanto a la comunidad universitaria como a la comunidad en general.

Objetivos

La UABC, da apertura a los adultos mayores de 55 años de edad, no importando su nivel académico.

La comunidad adulta de la localidad de Tijuana, Rosarito, Tecate y San Quintín, tendrán la oportunidad de participar en programas que la UABC ofrece a través de este curso diseñado para cubrir sus necesidades.

Los Adultos en Plenitud podrán interactuar con una computadora eliminando los miedos y con la confianza de tener ya las bases para poder hacerlo.

Metodología

Este programa es muy importante y está teniendo un enorme éxito ya que prácticamente nadie se había tomado la molestia en que las personas de la tercera edad tuvieran acceso a estas tecnologías y más en una Universidad.

Adultos en Plenitud Aprendiendo Nuevas Tecnologías es un programa donde se imparten cursos de computación en tres niveles, Básico I, Básico II y Básico III, para adultos de 55 años en adelante, el curso se imparte 2 veces al año, el primero en los meses de Abril-Mayo y el Segundo en los meses de Septiembre-Octubre, en las unidades de Tijuana, Rosarito, Tecate y San Quintín; hasta el momento se cuentan 12 GENERACIONES en la ciudad de Tijuana.

El programa se desarrollado de la siguiente manera:

Infraestructura:

- 5 Laboratorios de cómputo de la Facultad de Contaduría y Administración, con 36 computadoras cada uno.
- 1 laboratorio de cómputo de la Unidad Rosarito, con 20 computadoras
- 2 laboratorios de computo en la Unidad San Quintín, 20 computadoras cada uno.
- Equipo audiovisual para impartir las clases 1 cañón por cada laboratorio.

Inicio

A través de una convocatoria por semestre se dará conocer el programa de Servicio Social Profesional de “Adultos en plenitud Aprendiendo nuevas Tecnologías”, para el reclutamiento de los alumnos y egresados participantes en el proyecto, un grupo de alrededor de 40 alumnos de la carrera de Informática y 4-5 de Tronco común por semestre, se les informa de los objetivos y compromisos que tendrán que adquirir.

Preparación

Primeramente, se realizan reuniones para organizar las actividades de preparación así como el papel que desempeñara cada alumno durante el desarrollo del curso: Instructores, auxiliares, logística. Los equipos de trabajo se dividen en 1 instructor, hasta 6 auxiliares por cada grupo del curso (35-36 adultos en plenitud inscritos) y 4 o 5 responsables generales de logística, son 5 grupos en total en Tijuana.

Los Instructores y Auxiliares son alumnos de la Facultad Contaduría y Administración de la carrera Informática sus actividades son principalmente dar el curso básico de computación y auxiliar a los adultos en el entendimiento tanto físico como teórico de una computadora, y el manejo básico de la computadora con los programas contenidos en el curso. Los alumnos de logística son alumnos de Tronco Común de la FCA algunas de sus actividades son tener listos los laboratorios, preparar el material del curso, hacer los registros de inscripción de los adultos participantes.

Posteriormente se les pide realizar promoción en los diversos medios de comunicación y la distribución de folletos. Se les avisa que material será necesario durante todo el desarrollo del curso, como es el diseño de los gafetes de los adultos, la camiseta representativa de la generación y el material auxiliar para la clase.

Por ultimo en la parte de preparación se imparte un curso de introducción a todos los involucrados en el programa para capacitarlos con las herramientas necesarias básicas para atender a los adultos en plenitud, recomendaciones y posibles escenarios en clase, con el apoyo de una instructora en Desarrollo Humano.

Desarrollo del curso

El curso se llevará a cabo con 5 grupos, 3 corresponden al Básico I, 1 al Básico II y 1 al Básico III regularmente, pero esto puede cambiar según la demanda del curso, tiene una duración de 7 sábados, 4 horas cada uno. Se utilizan 5 laboratorios de cómputo de la Facultad de Contaduría y Administración, Tijuana.

El primer día del curso, se les pide a todos los alumnos que lleguen una hora antes del inicio para verificar que todo esté completo como cuadernillos, lápices, gafetes, programas instalados en computadoras y sobre todo que el entorno este en muy buenas condiciones. Se inicia con un acto de bienvenida a todos los alumnos de la generación

por parte del Director de la facultad y equipo de trabajo, se presentan a todos los instructores y auxiliares de cada grupo.

Durante el curso los alumnos aprenden diferentes conceptos básicos de computación, a controlar el mouse, a diferenciar iconos, ventanas y sus botones de control, crear un archivo, guardarlo en una memoria USB, utilizar Paint, Word, internet y servicio de correo electrónico, sin dejar fuera un servicio de mensajería instantánea para mantenerse comunicados.

Sabemos de antemano que es difícil memorizar todo un proceso para realizar una actividad en la computadora, por esa razón se asignaron 2 días a la semana de guardias donde los adultos libremente pueden asistir a los laboratorios a practicar lo aprendido en su clase anterior, con la asistencia de los instructores y auxiliares. Estas guardias están disponibles a lo largo del curso.

Cierre

Una de las actividades finales de los alumnos de logística es diseñar y elaborar las constancias del curso, para todos los participantes.

El último día de clases se realizan presentaciones en los grupos de Básico II y Básico III de lo aprendido en el curso, terminando con una ceremonia de graduación a todos los adultos donde reciben su constancia por haber concluido el curso seguido de un convivio.

Resultados

En las 12 generaciones de Adultos en Plenitud Aprendiendo nuevas Tecnologías en la ciudad de Tijuana, se cuenta con más de 480 alumnos de servicio social profesional liberado, en san Quintín hasta el momento, se han liberado 46 servicio social primera etapa y 10 de servicio social profesional.

En Tijuana las 2 primeras generaciones, funcionaron sin ningún tipo de apoyo (beca) a los alumnos de servicio social profesional. En las 4 últimas generaciones gracias a la participación en las convocatorias de apoyo a programas de servicio social 2010, 2011 y 2012, se incrementó el número de prestadores de servicio social profesional, por lo que ascendió el número de adultos en plenitud de 90 que participaron en la primera generación a 175 en la séptima. En los últimos años la demanda entre los alumnos se ha incrementado tanto, que no todos los que lo solicitan alcanzan a participar en el programa se deben de anotar en una lista de espera hasta el siguiente semestre.

Las experiencias y aprendizajes que se muestran a continuación se obtuvieron de algunos de los alumnos participantes en las diferentes generaciones del Servicio Social Profesional del Programa de Adultos en Plenitud Aprendiendo nuevas Tecnologías en los Reportes Trimestrales y Finales y memorias de cada curso.

Alumno 1 LOGISTICA:

Experiencias Personales: El servicio profesional me ayudo a valorar los conocimientos que tenemos y la edad, me demostró que nunca es tarde para aprender cosas nuevas, satisfacción de que ellos aprendieron diferentes herramientas y nos demostraron su puntualidad, responsabilidad, paciencia, y las ganas de aprender. Fue una experiencia bonita el participar en esta etapa ya que realizaba mi servicio social con un gusto no por obligación.

Experiencias Profesionales: Se obtiene una satisfacción por compartir conocimientos a personas que nunca en su vida han utilizado una computadora y enseñarles herramientas esenciales como prender una computadora, utilizar programas como Microsoft Word, Microsoft Power Point y paint.

Alumno 2 INSTRUCTOR:

Experiencias personales: Sinceramente la primer clase fue difícil, los alumnos preguntaron muchas cosas que para nosotros los jóvenes que utilizamos celulares, computadoras son obvias, por lo tanto fue de mucha paciencia; sin embargo conforme fue pasando la clase los alumno se fueron dando a conocer, unos con muchas ganas de platicar y salir de la rutina.

Por lo tanto al culminar la primera clase los alumnos se mostraron muy agradecidos con sus maestros, y esa pequeña parte me hizo el día, el ver como con un poco de esfuerzo puedes hacer a una persona muy feliz. Con el pasar de las clases te vas familiarizando con tu grupo, así como los alumnos con sus maestros y compañeros; se notó un cambio en el semblante de varias personas, sonrisas en sus rostros. Las personas de la tercera edad pueden seguir desarrollando habilidades, y no es como la mayoría de las personas suelen decir, ese señor ya está grande. Es una población que muchas veces no es tomada en cuenta, que en muchos lugares se olvidan de ellos. Al culminar el curso, dije, lo volvería a hacer; compartir conocimiento con personas que están ansiosas de aprender un poco de lo que tú sabes.

Experiencias profesionales: La experiencia de ser un maestro es grandiosa, improvisas habilidades de comunicación, habilidades de liderazgo. Creas seguridad en tu persona, así como otros valores que dependen mucho de acuerdo a los escenarios que te toco pasar. Por otra parte aprendes la preparación de un laboratorio de cómputo para impartir un curso, ya sea una clase en una escuela, una capacitación en una empresa, como hablar profesionalmente en público y obtienes experiencia ya que nunca sabes las preguntas que te harán los alumnos y las tienes que atender con un servicio de calidad, con la mejor actitud que se pueda tener, con respuestas entendibles, claras y concisas.

Alumno 3 INSTRUCTOR:

Experiencias personales: Es algo muy gratificante poder enseñar a los adultos y dedicarles el tiempo para resolver dudas y escuchar sus inquietudes con toda paciencia, aprendí que no solo es lo sencillo que nosotros sabemos del tema, si no lo complicado que ellos pueden verlo y como ponernos en lugar de ellos para poder darnos a entender de la mejor manera con ellos.

Aprendí a trabajar en equipo con mis propios compañeros, a pesar de haber algunas diferencias, separe lo personal con los objetivos laborales que en este caso eran estar al 100 % comprometido con los adultos para brindarles una mejor atención.

Experiencias profesionales: Fue una experiencia muy satisfactoria para mi puesto que aparte de contribuir con la sociedad enseñando a los adultos las nuevas tecnologías, aprendí lo que es la docencia y mejor aún aprendí a convivir con las personas mayores y me deja mucho como persona puesto que ahora sé que nuestros adultos necesitan de esa atención y tiempo de calidad que pocas veces les tenemos.

Alumno 4 INSTRUCTOR:

Experiencias Personales: Fue una experiencia única, ya que el convivir con personas de la tercera, no solo con una como puede ser en el caso de la familia, entiendes su mentalidad, y sobre todo nos aportan consejos que nos servirán en el futuro.

Se forma un lazo de amistad por las 6 semanas de convivencia, se puede ver que al igual que los jóvenes no siempre están de acuerdo entre ellos. El sentirse en confianza hizo que la dinámica fluyera mejor, contaban algunos detalles de su vida personal, eso me hace ver que nos falta mucho por vivir, pasar cosas buenas y malas ya que ambas nos forjan al final como la persona que seremos años adelante.

Alumno 6 AUXILIAR:

Experiencias Personales: Fue una gran experiencia, el poder transmitir el conocimiento a personas que muchos creerían que ya no aprenderán, en este curso todos demostraron que nunca es tarde para aprender y realizar algo que siempre quisimos pero que creíamos que la edad era un factor que nos impedía realizarlo. Posiblemente ellos nos enseñaron más a nosotros que nosotros a ellos.

Experiencias Profesionales: Con este tipo de curso nos damos cuenta que existe mucha población que desconoce completamente o parcialmente el uso de las computadoras. Aquí aprendes a transmitir un poco del conocimiento que se ha adquirido.

Conclusiones

En estos tiempos de cambios educativos, la edad no debería ser un impedimento para seguir participando en programas educativos. El programa de Servicio Social aporta conocimiento a los adultos mayores acerca de las herramientas que existen en la computación que les será útil en su vida laboral o bien sola para pasar momentos de diversión.

El tener la oportunidad de realizar este tipo de Programas de Servicio Social donde se involucren diferentes generaciones es muy enriquecedor, los adultos mayores tienen mucho que expresar, pero también se les debe dar la oportunidad de aprender cosas nuevas como el manejo de la tecnología que en nuestros tiempos es indispensable, y la experiencia de los alumnos de convivir directamente con los adultos mayores es una experiencia inolvidable para ambos participantes.

Al finalizar el curso se aplican a los Adultos en plenitud encuestas que miden el grado de satisfacción y el desarrollo del mismo. Así como sus experiencias personales al participar en este nuevo mundo de tecnologías. A los alumnos participantes en el Programa de Servicio Social se les pide sus experiencias y aprendizajes que obtuvieron del curso.

Algunas conclusiones de los alumnos participantes se muestran a continuación:

- Estoy muy contento de poder percibir personalmente el gran impacto y éxito que se está obteniendo con el programa de “Adultos en plenitud, aprendiendo nuevas tecnologías”, en el cual se pueden desarrollar habilidades profesionales y acrecentar valores e incluso hasta descubrirlos.

- El mejor premio de todo es ver que tu esfuerzo hace a muchas personas felices y orgullosas de sí mismas, ayudándolas a aprender algo que nunca imaginaron tocar. Quitar ese miedo al usar una computadora por temor a descomponerlas; si se descompone no pasa nada, el verdadero problema es quedarse sin aprender a usarlas.

- Es muy buena experiencia de haber colaborado en el programa ya que se llena de satisfacción en lo personal y profesional. Recomiendo totalmente este programa tanto para los alumnos para realizar su servicio y adultos para aprender conocimientos básicos de la computación.

- No hay que olvidar sin pretexto alguno a esas personas que día a día durante su juventud nos entregaron parte de su vida, es importante compartir nuestros conocimientos como seres tecnológicos con esas personas que no les toco vivirlo, y así puedan sentirse de cierta manera más útiles y comunicados mediante internet con sus seres queridos que por cuestiones de distancia y/o tiempo no sabían de ellos.

Referencias

Cortagerena Alicia y Freijedo Claudio (2006) “Tecnologías de la Información y la Comunicación”, Pearson.

Díaz Barriga, A. F. y Hernández, G. (2001): “Estrategias docentes para el aprendizaje significativo, una interpretación constructivista”. Editorial Mc Graw Hill. México.

Elwood F. H., Malcolm S. K., Richard A. (2001) Andragogia: el aprendizaje de los adultos, editorial: universidad iberoamericana, México, Disponible: <http://www.casadellibro.com/libro-andragogia-el-aprendizaje-de-los-adultos/9789706136015/812803>.

Marqués, P. (2008) Impacto de las TIC en la enseñanza universitaria. Didáctica, Innovación y Multimedia - Año 4 - N° 11 - marzo de 2008 - ISSN: 1699-3748

Marqués, Pere (2001). “Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad”. Educar. Vol. 28, págs. 83- 98.

Pavón, F., Castellanos A. (2000), El aprendizaje de las Personas Mayores y Nuevas Tecnologías. En Valenzuela, E. y Alcalá, E. (Eds.):

El Aprendizaje de las Personas Mayores ante los retos del nuevo milenio. Dykinson. Madrid. Disponible: http://tecnologiaedu.us.es:8443/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=1.

Ramírez García, Susana (2009). Los foros virtuales en la educación para adultos. México Universidad Regiomontana. Disponible en: <http://www.ur.mx/investigacion/monografia02.pdf>

Ricardo, I. (2001), "Proyectar la vida". Ed. Manantial, Buenos Aires.

Rodríguez, N. (2006), Revista del Instituto de Investigaciones Educativas Necesidad de la educación andragógica y gerontológica en la formación Profesional del docente peruano, Disponible: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv_educativa/2006_n17/a04.pdf.

Rodríguez, Diéguez. Saénz Barrio (1995). “Tecnología Educativa y Nuevas tecnologías aplicadas a la educación”. Alcoy, Marfil.

VAZQUEZ, E. (2005), Principios y técnicas de educación de adultos, editorial: Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, Disponible: <http://books.google.com.mx/books?id=tjfomeZB-ysC&pg=PA37&dq=andragogia&hl=es&sa=X&ei=p7SET8LvI8SviQKG-u31BA&ved=0CF4Q6AEwCQ#v=onepage&q=andragogia&f=false>.

Uso de las TICS: Detonantes en el desarrollo de una región. Baja California

Dra. Margarita Ramírez Ramírez¹, Dra. Esperanza Manrique Rojas²,
Mtra. Nora del Carmen Osuna Millán³ y Dra. Hilda Beatriz Ramírez Moreno⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de un estudio realizado sobre la aplicación y usos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el sector público y privado de una región, concretamente, la ciudad de Tijuana, B.C., así como un análisis sobre las distintas áreas en las que la tecnología se ha convertido en el detonante para lograr avances y desarrollo de una comunidad.

Palabras clave—Tecnologías de la información, innovación, aplicaciones.

Introducción

En la actualidad el avance en una sociedad depende del desarrollo de la ciencia y la tecnología en los diferentes ámbitos, vivimos en un periodo de rápida evolución, un momento en el que es necesario estudiar con mayor profundidad temas actuales como son: los cambios climáticos, los desastres naturales, el terrorismo, los conflictos nacionales e internacionales, mismos que se convierten en factores que detonan o detienen a un país, región o comunidad.

Los indicadores de ciencia y tecnología son el principal soporte en la innovación, en México se han implementado políticas y acciones que apoyan el cambio tecnológico y la innovación en diferentes áreas, en concreto en Baja California, se trabaja por convertir a la ciencia, la tecnología y la innovación en los pilares del crecimiento económico.

En este artículo se presenta un análisis de la utilización de las tecnologías en los distintos ámbitos de una economía y como este uso influye en una región, en concreto el análisis se realiza en el estado de Baja California.

Antecedentes

El Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica de Baja California (PECITBC) establece que la estructura organizativa del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del estado de Baja California (SIIDEBAJA) “agrupa a instituciones de educación superior, centros de investigación, clúster empresariales y empresas” (PECITBC, 2009, p. 54)

Consejo de Ciencia y Tecnología (COCYT).

En México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, (CONACYT) es el organismo encargado de elaborar las políticas de ciencia y tecnología, así como administrar los fondos financieros de estímulo a proyectos de desarrollo científico. De Conacyt depende el Consejo de Ciencia y Tecnología (COCYT).

En Baja California, en el año 2008 el Consejo estatal de Ciencia y Tecnología (COCYT) pasa de la Secretaría de Educación y Bienestar Social a la Secretaría de Desarrollo Económico para proveer un ambiente en el cual, la vitalidad del sector privado y las actividades del sistema regional de Innovación -Universidades y Centros de investigación- sean maximizados a través de sinergias. El COCYT tiene como propósito principal promover programas de desarrollo, este organismo creó el Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica 2008-

¹ Margarita Ramírez Ramírez es Profesora Investigadora y coordinadora de Posgrado e Investigación, de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Baja California. maguiram@uabc.edu.mx (autor corresponsal).

² La Dra. Esperanza Manrique Rojas es Profesora Investigadora y coordinadora de formación básica, de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Baja California. emanrique@uabc.edu.mx.

³ La Mtra. Nora del Carmen Osuna Millán es profesora y coordinadora de la maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación, de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Baja California, nora.osuna@uabc.edu.mx

⁴ La Dra. Hilda Beatriz Ramírez Moreno es Profesora Investigadora y coordinadora de sistemas, de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Baja California, ramirezmb@uabc.edu.mx.

2013, programa en el que es posible identificar acciones que contribuyen eficazmente a la consolidación de Baja California como una región tecnológicamente avanzada, en la que el conocimiento y la innovación constituyen los factores primordiales para sustentar su desarrollo con base en sus propias capacidades. (PECIT, 2013).

Estas acciones han contribuido eficazmente en el logro de metas y objetivos de una región que aspira a ser un área promotora e impulsora de la ciencia y la tecnología.

Descripción del método

Objetivo general.

Elaborar un análisis sobre las áreas en las que la tecnología se ha convertido en un detonante de desarrollo de una comunidad.

Objetivos específicos.

1. Identificar las áreas de ciencia y tecnología desarrolladas en Baja California.
2. Identificar el impacto de las tecnologías de la Información y las comunicaciones en sector público y privado, en B.C.

La investigación fue realizada con una metodología de investigación exploratoria, así como el método descriptivo.

Las variables utilizadas son:

- Tipo de Tecnologías desarrolladas en Baja California.
- Áreas emergentes.
- TICs existentes en distintas áreas.
- Requerimientos de TICs en diferentes áreas.

Tecnología

La tecnología puede ser definida como el conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades y técnicas a través de las cuales el ser humano cambia, transforma y utiliza el entorno con el objetivo de crear herramientas, máquinas, productos y servicios que satisfagan las necesidades. La palabra tecnología proviene del griego tekne (técnica) y logos (conocimiento).

Considerar a la tecnología como factor de desarrollo en una sociedad, nos lleva a analizar que entendemos por desarrollo y a identificar las áreas de desarrollo en las que pueden influir los avances y logros en tecnología.

Los ejes de desarrollo en una región o sociedad comúnmente lo conforman la competitividad de la región, las políticas gubernamentales y planes de desarrollo social, económico y empresarial. Es por esto que para hablar de desarrollo de una región basada en el uso de las tecnologías es necesario realizar un análisis de elementos que influyen en este desarrollo y las áreas en las que es posible implementar y utilizar las tecnologías.

Innovación.

Innovar es proponer nuevas formas de hacer las cosas, realizar nuevas propuestas, inventos, la innovación se da cuando una idea se implementa como nuevo producto, servicio o procedimiento y se logra una aplicación exitosa, imponiéndose en el mercado a través de la difusión (Tobías, 2009).

Hoy día nos encontramos frente al inicio de la era global en Innovación. Los países como Finlandia, India, Japón, al igual que países con economías emergentes, han iniciado la implementación de modelos de innovación como

parte de sus estrategias de crecimiento, entrando con ello a ser parte de la lista de naciones que ven en la innovación el eje de su desarrollo.

Ciencia Tecnología, Innovación.

Es una práctica común el que los países desarrollados invierten más en investigación y desarrollo tecnológico, y por ende crecerán más en el futuro y podrán destinar mayores recursos al desarrollo de Ciencia y Tecnología (CYT). Es decir, se logra un círculo virtuoso. Los países que más crecen económicamente e incrementan el nivel de bienestar de su población son los países y regiones que invierten más en CYT (PECIT, 2013).

La relación que existe entre tecnología, economía y ciencia, no es lineal, pero si es posible coincidir en que la economía demanda de la tecnología respuestas a las nuevas necesidades generadas por un entorno turbulento. (Valdés,2010).

Para lograr el crecimiento económico de una región es necesario se dé la interacción de factores tales como: la Generación de Ciencia y Tecnología, Innovación y difusión tecnológica, Productividad de los factores de producción, mejores empleos y desarrollo de habilidades y altas tasas de crecimiento económico.

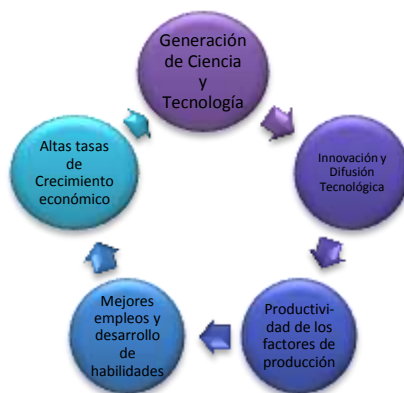


Figura 1. Círculo virtuoso de crecimiento económico.
Fuente (PECIT, 2013)

Tecnologías de Información.

Las Tecnologías de Información también conocidas como TI, están compuestas por técnicas desarrolladas para gestionar, procesar y transmitir información desde un lugar a otro o a muchos. Podemos también identificar con este concepto a las aplicaciones de computadoras y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos, con frecuencia utilizados en el ámbito de empresas y organizaciones, aunque también abarca otras tecnologías de distribución de la información como teléfonos, televisión, etc.

Los términos TI y TIC, aunque similares hay diferencia entre ambos: TI referencia a Tecnologías de la Información, TIC implica tecnologías de la información y la comunicación. TI es un término amplio y abarca a las TIC, incluyendo hardware y software.

Aplicaciones de TICs

La explosión de internet y las comunicaciones móviles son una manifestación de la magnitud de la evolución de las tecnologías de información, las herramientas tecnológicas, como cualquier otra herramienta, están diseñadas para facilitar el trabajo y permitir que los recursos sean aplicados eficientemente intercambiando información y conocimiento dentro y fuera de las organizaciones y estas pueden ser desarrolladas en distintas áreas relevantes para la sociedad, como lo son: las aplicaciones administrativas, la educación, la medicina, etc.

La salud es un tema de relevante importancia, las instituciones gubernamentales realizan acciones que promueven planes de avance e implementación de estrategias que permitan la inclusión de las tecnologías de la Información y la comunicación para apoyar el diagnóstico, tratamientos y procedimientos en la salud pública.

La Medicina, es una de las disciplinas más beneficiada por la tecnología, de manera independiente a la creación de aparatos como scanners, resonancias magnéticas, etc., es posible identificar aplicaciones tecnológicas en el área médica. La salud es uno de los sectores más intensivos en el uso de información, el cual puede presentarse como sector prototipo basado en el conocimiento.

La incorporación de las TIC en el área de salud implica un motor de cambio para la mejora de la calidad de vida de los pacientes, propiciando el desarrollo de herramientas dirigidas a atender el área de la salud.

La Educación es otra de las áreas más favorecidas por el desarrollo y la implementación de aplicaciones tecnológicas, es posible identificar un gran número de aplicaciones educativas, las cuales apoyan y facilitan el aprendizaje de los niños mediante el uso de aplicaciones instaladas en dispositivos móviles en su mayoría, como pueden ser tabletas con diversos sistemas operativos (Android, IO). Existen aplicaciones educativas para los niños o estudiantes, aplicaciones para padres de familia, maestros, tutoriales, etc. Los cuales facilitan el logro de objetivos académicos.

En el tema de educación especial, las tecnologías posibilitan que personas con diversidad funcional puedan mejorar su autonomía personal y la usabilidad de la computadora.

Tecnología como factor de desarrollo en Baja California.

En Baja California se articula y trabaja en la construcción de una Economía del Conocimiento, para la cual ha sido importante identificar los clúster que apoyan la formación de esta economía, estos clúster en su mayoría involucran y utilizan a las tecnologías, entre ellos podemos identificar al clúster de tecnologías de la Información, al clúster de Biotecnología y Nanotecnología, al clúster de energías renovables, al clúster Automotriz y autopartes y al clúster Aeronáutico y aeroespacial.

Con el desarrollo de los clúster la dinámica económica ha sido impulsada en los últimos tiempos, en Baja California estos aún se consideran proyectos emergentes: Sin embargo han generado o contribuido en la creación de condiciones que facilitan el avance de los diversos sectores, con el desarrollo, la innovación y la creación de nuevas tecnologías es posible considerar a la zona de Baja California, como una zona en la que se trabaja y se promueven los servicios profesionales especializados en sectores como el de las tecnologías de la información, el sector aeroespacial, sector de nanotecnología, entre otros. Todos ellos impulsando las capacidades operativas, certificaciones, el talento humano y la proveeduría con la finalidad de sumar fortalezas y valor agregado en beneficio de sus representados y de la industria en general.

En el Plan de Desarrollo estatal 2012-2020, es posible leer algunos objetivos centrales que tienen un impacto e influencia directa en el área de Ciencia y tecnología, estos objetivos versan en relación al impulso y la articulación de un Ecosistema Regional de Innovación, en el reconocimiento y la importancia de impulsar la innovación, la investigación científica y el desarrollo tecnológico como aspectos centrales para incrementar la productividad y la Política de Desarrollo Empresarial de Baja California 2012. (PDE, 2012)

Tijuana Innovadora.

En el año 2009, surge la necesidad de hacer algo para cambiar la imagen de Tijuana. Empresarios comprometidos e interesados en lograr esto, se reúnen y surge el movimiento Tijuana Innovadora. Evento que se materializa en el año 2010, como un evento de calidad que reúne atractivos para todo el público y se logra presentar y promocionar a la ciudad a nivel regional, nacional e internacional, como una ciudad en la que se trabaja día a día en la búsqueda de mejores estadios de la comunidad, en la que se genera conocimiento y se innovan ideas productos y servicios.

Este evento se ha realizado ininterrumpidamente por cinco años, en cada una de las versiones de Tijuana Innovadora se ha trabajado por integrar eventos en relación a un tema seleccionado, se organizan talleres para ofrecer capacitación, con la intención de impulsar nuevas vocaciones y formar ciudadanos de calidad. Se organizan conferencias con expositores líderes globales en temas de tecnología, ciencia, medio ambiente, arte y cultura.

Comentarios Finales

Resultados

- Baja California cuenta con un marco normativo y de planeación constituido por: La Ley de Fomento a la Ciencia y a la Tecnología de Baja California y el Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica de Baja California.
- Se cuenta con el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y Comisión Legislativa de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología
- De los fondos CONACYT, es la séptima entidad que más recursos ha obtenido
- Cuenta con 92 parques industriales y 12 incubadoras de empresa
- Es el segundo estado en cobertura de viviendas con computadora y acceso a internet.
- Se fortalecen los clústers de desarrollo de tecnología.
- Se promueve la innovación.

Conclusiones

Las características y los recursos concentrados en el estado de Baja California, dedicados a Innovación, Ciencia y Tecnología permiten identificar a esta región como una zona en la que se genera la ciencia, se integra la participación activa y conjunta del sector privado, del sector público en todas sus instituciones y del sistema educativo. Esta integración permite tener como resultado el desarrollo de productos innovadores, los cuales son relevantes en la búsqueda de la realidad de los seres humanos y su desarrollo en diferentes áreas.

Una vez realizado este análisis podemos concluir que la utilización adecuada de las Tecnologías de la Información trae consigo el desarrollo de una región en diversas áreas.

El sector privado, por medio de distintas empresas que ofrecen servicios y productos, del sector público a través de sus instituciones del sistema educativo, sector salud, así como del sector gobierno, en sus distintas organizaciones.

El uso adecuado de las TICs permite tener como resultado el desarrollo de productos innovadores, los cuales son relevantes en la búsqueda de mejores estadios de los seres humanos y del desarrollo regional.

Referencias

Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichó. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004.

Valdés, (2010) H.L.A, "El sistema Tecnológico en las Organizaciones y su Administración"

Baja California, "Diagnostico en Ciencia Tecnología e Innovación", Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Mayo, 2012.

CANIETI (2004), Firman constitución del Clúster de Tecnologías de Información y Software de Baja California, Cámara Nacional de la Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, Tijuana, México (Boletín de Prensa B003/2004), 20 de febrero, de <http://www.software.net.mx/desarrolladores/clusters/clusterTI_BC.htm>. Consultado en abril 10 de 2007.

Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Universidad Autónoma de México campus Ensenada. Recuperado el 10 de febrero de 2014, de <http://www.cnyunam.mx>.

CICESE (2014), *Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada*, Baja California. Recuperado 10 de enero de 2014 de <http://www.cicese.edu.mx/>.

HUALDE, Alfredo y López Zámamo, Rosario (2004), "Instituciones y maquiladoras en la Frontera Norte de México: Dinámicas locales, desafíos globales", en Jorge Carrillo y Raquel Partida (Coord.), *La Industria Maquiladora Mexicana: aprendizajes tecnológicos, impactos regionales y entornos institucionales*, México, Colef/UDG, pp. 367-412.

PECIT (2013), Programa especial de ciencia e innovación tecnológica de baja california 2008-2013.

Ramírez, M., Osuna, N., Manrique, E., Ramírez, B. (2012). Innovación, Investigación y Desarrollo. Elementos en el sistema de información científica y tecnológica en el estado de Baja California. *Revista de Comunicación Vivat académica*. ISSN 15752844, pp.713-730.

<http://www.investinbaja.gob.mx/docs/es/vision/politica-desarrollo-empresarial/pde-segunda-generacion.pdf>, Consultado: 15/Mayo/2015.

CREACIÓN DE UNA MICRO-EMPRESA DE CONFECCIÓN DE UNIFORMES ESCOLARES QUE UTILICE TELAS BIODEGRADABLES

I.Q. Daisy del Carmen Ramón Escobar¹ y M.C. Víctor Ricardo Castillo Intriago²

Resumen— En el presente proyecto se llevó a cabo un análisis de mercado dentro de la ciudad de Acayucan, Veracruz para poder conocer la demanda que existe de los uniformes escolares. Con ayuda del estudio técnico se pudo conocer el tamaño óptimo de la empresa, la distribución, los insumos, la localización y el tipo de maquinaria que esta requería, así como el proceso de producción. También se realizó estudio económico donde se determinó el importe de los recursos económicos que se necesitaban para poder realizar el proyecto. Igualmente, se efectuó una evaluación financiera en donde se utilizaron indicadores como la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) que permitieron conocer los rendimientos generados por la inversión.

Palabras clave— Plan de negocios, confección de uniformes, telas biodegradables, microempresa.

Introducción

En la ciudad de Acayucan, Ver., existen alrededor de 230 escuelas y un taller de confección, lo cual genera una limitada oferta de uniformes escolares. Algunas de las razones, tales como la insuficiente producción y la calidad del producto ocasionan que los usuarios compren los uniformes con proveedores foráneos.

Además, el taller de confección que existe en esta localidad para la elaboración de sus prendas utiliza telas hechas con fibras textiles sintéticas sin conocer el origen de estas y los daños que pueden causar. En su mayoría estas fibras son subproductos del petróleo que no tienen la capacidad de biodegradarse, lo cual afecta al medio ambiente. Otro inconveniente de las fibras sintéticas es que impiden la absorción de humedad por lo que casi no permite la transpiración corporal.

La creación de un taller de confección en esta localidad favorecerá al crecimiento de la comunidad, al incremento de empleo y a la disminución de emigrantes, además con la introducción de su producto se generará mayor competencia en el mercado favoreciendo a los consumidores.

También atenderá la demanda insatisfecha de la población con productos de calidad a precios competitivos y a diferencia del taller de confección que ya existe tendrá la preferencia en consumir telas elaboradas con fibras textiles biodegradables para el cuidado del medio ambiente.

Para poder llevar a cabo este proyecto fue necesario realizar un estudio de mercado donde se aplicó una serie de encuestas que proporcionaron información sobre la oferta y la demanda que existe de los uniformes escolares en la localidad. Igualmente se realizó un estudio técnico donde se pudo determinar la ubicación y la distribución de las áreas de la planta, así como la maquinaria y los insumos que se requieren para la elaboración del producto.

Además, se realizó la investigación del estudio financiero, donde se pudo determinar, la cantidad de inversión requerida para poder poner en marcha la empresa.

Descripción del Método

Estudio de mercado

El elemento principal para la producción del producto son las telas. En este caso se consideraron las telas recicladas que están elaboradas a base de PET y las biodegradables que están elaboradas a base de fibra natural.

Las telas de polyester que se fabrican a base de PET son totalmente sintéticas y uno de los problemas de salud que la fibra sintética ocasiona son las alergias, esto se debe a su escasa capacidad de permitir la transpiración corporal. Lo compacto del material impide absorber el sudor, produciendo la fermentación del mismo causando malos olores.

En el lugar donde se venderá el producto es una zona muy calurosa donde se llega a alcanzar temperaturas de 35°C por lo que fabricar una prenda con tela 100% polyester (sintética) no sería conveniente para los alumnos de las escuelas, ya que tienen que utilizarla cinco días de la semana, realizando diferentes actividades, por lo tanto, se

¹ La I.Q. Daisy del Carmen Ramón Escobar es Alumna de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba, Veracruz. daisydre87@gmail.com (autor corresponsal)

² M.C. Víctor Ricardo Castillo Intriago es Profesor de la Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Orizaba, Veracruz. rcastillo71@prodigy.net.mx

decidió que solo se utilizarán las telas que estas están elaboradas con fibras naturales, en este caso el algodón ya que permite la absorción de la humedad.

El producto que se pretende ofertar dentro de esta comunidad son diferentes prendas como: camisas manga corta, playera deportiva, short, pants y sudadera elaboradas con telas que sean amigables con el medio ambiente.

Para poder realizar el análisis de la demanda de los uniformes escolares, se recurrió a las fuentes de información primarias, donde se aplicaron una serie de encuestas que arrojaron información sobre el producto que se pretende ofrecer.

En la localidad de Acayucan, Ver., existen alrededor de 230 escuelas, las cuales, se encuentran clasificadas de acuerdo a su servicio. Según la estratificación del gobierno municipal, las escuelas de mayor demanda son las primarias, contando con 80 instituciones.

Una vez que se identificó el mercado meta, fue necesario determinar la cantidad de escuelas a encuestar, la cual, se calculó mediante la siguiente formula.

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N-1) + Z^2pq}$$

Dónde:

N= Población total es de 80 escuelas primarias

Z= Distribución normalizada, si Z= 1.88 el porcentaje de confiabilidad es de 94% (Obtenido de la tabla de distribución normal)

p= Proporción de aceptación deseada para el producto 50%

q= Proporción de rechazo 50%

E= Porcentaje deseado de error 6%

$$n = \frac{(80)(1.88)^2(0.50)(0.50)}{[(0.06)^2(80-1)] + [(1.88)^2(0.50)(0.50)]} = 60.52 \approx 61$$

Con lo anterior, se tiene conocimiento que se deben aplicar 61 encuestas a las escuelas primarias en la ciudad de Acayucan Veracruz, ya que éstas, son las que se encargan de realizar el pedido de los uniformes.

Para estimar la cantidad de demanda en la localidad de Acayucan, se consideraron los datos obtenidos de las preguntas del cuestionario aplicado, teniendo como resultado 24,000 piezas solicitadas cada ciclo escolar.

En cuanto a la comercialización del producto, se decidió manejar el canal de Productores-Consumidores debido a que es una vía corta, simple y rápida. La empresa venderá el producto de manera directa con las escuelas, es decir, ofrecerá y entregará el producto a la persona encargada de llevar el control de los uniformes escolares.

Estudio técnico

Para poder determinar el tamaño de la planta se consideraron factores como el monto de la inversión, las dimensiones de la maquinaria, las medidas del terreno disponible y el proceso de manufactura que requiere el producto. El tipo de manufactura que se determinó como el más conveniente para la planta, es el proceso de manufactura por lotes, debido a que las escuelas realizan sus pedidos en diferentes cantidades y con diferentes prendas.

Para la localización de la empresa dentro de la ciudad se tuvieron dos alternativas, las cuales fueron necesarias evaluar para conocer la más conveniente. Utilizando el método cualitativo por puntos, se enlistaron los factores que se consideraron los más relevantes para la creación de la Mipyme.

En cuanto a la maquinaria se consultaron diferentes marcas y proveedores, comparando el precio de venta, los servicios y la capacitación para el uso correcto del producto. Las maquinaria que se eligió para el área de producción fue la siguiente: Máquina de coser recta, máquina de coser overlock, mesa de Corte textil, tabla de planchado, plancha y anaquel.

Para la elaboración de las prendas escolares se requieren una serie de actividades, por lo que fue necesario recurrir a un taller de confección y acorde a la información proporcionada, se elaboró un diagrama de bloques del proceso de producción.

En cuanto a la determinación de la mano de obra directa se elaboró una tabla, donde se estandarizaron los tiempos en cada una de las actividades que se requieren en la producción. Se dividió la suma de los tiempos por el número de los sumandos, obteniendo el promedio de tiempo de la actividad.

“Se sabe que en una jornada de ocho horas de trabajo, un obrero trabaja en forma efectiva 80% de ese tiempo, debido a que, por ley, se le debe de dar tiempo para tomar alimentos una sola vez por turno; así mismo, debe tener

tiempo para ir al sanitario tres o cuatro veces por turno y, además, se le debe de dar tiempo para cambiarse de ropa, al iniciar y al terminar turno”. (Baca Urbina, Evaluación de proyectos, 2013)

Por lo tanto el tiempo efectivo de un trabajador en una jornada de ocho horas es $(8 \times 0.80)=6.4$ horas o 384 min.

En la tabla, se determinó que se requieren 417 minutos de mano de obra directa, por lo tanto, se deberán contratar $417/384= 1.05$. Este resultado significa que se requiere contratar a una persona.

Para la distribución de las áreas dentro de la empresa se utilizó el método de Planeación Sistemática de distribución (SLP) donde se desarrolló un diagrama de relación de espacios basado en un código de cercanía y razones.

Los departamentos con los que contará la empresa de confección son: el área de producción, el almacén, el área administrativa y el baño.

En la figura 1 se muestra la distribución de las áreas que se obtuvo en base al código de cercanías y razones.



Figura 1 Distribución de áreas

Estudio financiero

En la tabla 1 y 2 se expresan las cantidades que se requieren para poner en marcha la empresa.

Concepto	Cantidad	Costo Unit	Total
Computadora	1	\$ 3,200.00	\$ 3,200.00
Impresora	1	\$ 600.00	\$ 600.00
Teléfono	1	\$ 269.00	\$ 269.00
Escritorio	1	\$ 1,455.00	\$ 1,455.00
Silla de trabajo	2	\$ 200.00	\$ 400.00
Maquina recta	1	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
Maquina overlock	1	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00
Plancha	1	\$ 2,199.00	\$ 2,199.00
Mesa de corte	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Anaqueles	2	\$ 339.00	\$ 678.00
Tabla de planchado	1	\$ 139.00	\$ 139.00
Local comercial	1	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00
		TOTAL	\$ 150,740.00

Tabla 1 Inversión fija

Concepto	Total Mensual
SALARIO DE MODISTA	\$ 4,000.00
SALARIO DE GERENTE	\$ 4,800.00
TELA RIB	\$ 3,000.00
TELA PIQUE	\$ 450.00
TELA POPELINA	\$ 1,200.00
KIT DE CONFECCIÓN	\$ 16.66
BOTONES	\$ 37.50
CIERRES	\$ 187.50
ELÁSTICOS	\$ 29.40
HILO	\$ 158.40
ALFILERES	\$ 12.50
REGLAS DE CORTE	\$ 2.50
PAPELERIA	\$ 200.00
ARTICULOS DE LIMPIEZA	\$ 300.00
AGUA	\$ 40.00
	TOTAL \$ 14,434.46

Tabla 2 Capital de trabajo

La cantidad de dinero que se requiere para implementar la empresa es de 165,174.46 pesos. Dicha cantidad se calculó sumando los valores de la tabla de inversión fija \$150,740.00 y de la tabla de capital de trabajo \$14,434.46.

Posteriormente, se realizó la evaluación financiera. De acuerdo al autor (Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 2004) el periodo de recuperación, es un método que también se conoce como PP por sus siglas en inglés (Payback Period), consiste en determinar el número de periodos, generalmente en años, requeridos para recuperar la inversión inicial emitida, por medio de los flujos de efectivos futuros que generará el proyecto.

En la tabla 3 se puede observar que la inversión inicial, se recupera en el año 1.

		PERIODOS			
Flujo operativo	INVERSIÓN INICIAL	1	2	3	4
Utilidad neta		\$ 260,809.28	\$ 182,566.50	\$ 182,566.50	\$ 182,566.50
Depreciación		\$ 7,917.40	\$ 7,917.40	\$ 7,917.40	\$ 7,917.40
Flujo operativo	-\$ 165,174.46	\$ 268,726.68	\$ 190,483.90	\$ 190,483.90	\$ 190,483.90
SALDO		\$103,552.22	\$294,036.12	\$484,520.01	\$675,003.91

Tabla 3 Periodo de recuperación

Igualmente, se calculó la Tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA), el Valor presente Neto (VPN), la Tasa interna de rendimiento TIR y el Costo-Beneficio. En la tabla 4 y 5 se pueden apreciar los resultados.

CALCULO DE TREMA				
	INFLACION	P. AL RIESGO	(i * P.R.)	RESULTADO
	0.043	0.1	0.0043	0.1473

Tabla 4 Calculo de TREMA

Método de evaluación	Resultado	Función de Excel	
VPN	\$449,833.95	ACEPTABLE	VNA(trema;flujos)+inversión
TIR	139%	ACEPTABLE	TIR(inversión,flujos)
Costo-Beneficio	3.72	ACEPTABLE	VNA(trema;flujos)/inversión

Tabla 5 Métodos de Evaluación

Cuando el resultado del VPN es mayor a 0, sin importar cuánto supere a cero ese valor, esto implica una ganancia extra después de ganar la TMAR aplicada a lo largo del periodo considerado. Los criterios de evaluación para el VPN son: si $VPN \geq 0$, se acepta la inversión; si $VPN < 0$, se rechaza. En este proyecto se obtuvo el siguiente VPN \$ 449,833.95 el cual es mayor a cero, por lo tanto, es aceptable en términos monetarios.

Otro método de evaluación es la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad, es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión. Con el criterio de aceptación que emplea en método de la TIR, si ésta es mayor que la TREMA, quiere decir que el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, por lo tanto, la inversión es económicamente rentable. En la tabla 7, se observa que el proyecto es rentable ya que la TIR es mayor a la TREMA. (TIR 139% > TREMA 14.73%).

Una forma alternativa de evaluar económicamente un proyecto, es mediante el método costo-beneficio, el cual consiste en dividir todos los costos del proyecto sobre todos los beneficios económicos que se van a obtener. En la cuarta fila de la tabla 5 se puede observar que por cada peso que se invierte, se recupera y se obtienen \$ 2.72.

También se realizó el cálculo de las razones de rentabilidad como el margen de utilidad y el rendimiento sobre el capital contable. El margen de utilidad mide el porcentaje de las ventas que logran convertirse en utilidad disponible para los accionistas comunes. La utilidad neta es la considerada después de gastos financieros, impuestos y dividendos preferentes. (Guajardo Cantú & Andrade de Guajardo, 2008)

	PERIODOS			
	1	2	3	4
Utilidad neta	\$ 260,809.28	\$ 182,566.50	\$ 182,566.50	\$ 182,566.50
Ventas	\$ 453,600.00	\$ 453,600.00	\$ 453,600.00	\$ 453,600.00
Margen de utilidad	0.57	0.40	0.40	0.40

Tabla 6 Margen de Utilidad

En la tabla 6 se puede apreciar que por cada peso que se genera en ventas, el 57%, 40%, 40% y 40% se están convirtiendo en utilidad.

Por otro lado, el rendimiento sobre el capital contable es la medida fundamental que determina en qué medida lo está realizando la compañía para devengar (obtener) rendimientos sobre los fondos que los accionistas han confiado a la administración. (Guajardo Cantú & Andrade de Guajardo, 2008)

	PERIODOS			
	1	2	3	4
Utilidad neta	\$ 260,809.28	\$ 182,566.50	\$ 182,566.50	\$ 182,566.50
Capital Contable	\$ 165,174.46	\$ 165,174.46	\$ 165,174.46	\$ 165,174.46
Rendimiento	1.58	1.11	1.11	1.11

Tabla 7 Rendimiento sobre el capital contable

En la tabla 7 se puede concluir que el inversionista desde el año 1 obtendrá utilidades respecto a su inversión.

Implementación

Dentro del estudio financiero se mencionó que para poder crear el taller de confección, se requerían 165,174.46 pesos; de los cuales \$125,000.00 pertenecen al local comercial, este inmueble y el monto restante fueron proporcionados por el capitalista.

En la tabla 8 se puede apreciar las cantidades de los artículos, los precios a los que se habían cotizado y los precios a los que fueron adquiridos.

Concepto	Cantidad	Precio cotizado	Total considerado	Cantidad real	Precio real	Total real
Computadora	1	\$ 3,200.00	\$ 3,200.00	1	\$ 3,200.00	\$ 3,200.00
Impresora	1	\$ 600.00	\$ 600.00	1	\$ 600.00	\$ 600.00
Teléfono	1	\$ 269.00	\$ 269.00	1	\$ 269.00	\$ 269.00
Escritorio	1	\$ 1,455.00	\$ 1,455.00	1	\$ 1,455.00	\$ 1,455.00
Silla de trabajo	2	\$ 200.00	\$ 400.00	2	\$ 200.00	\$ 400.00
Sillera de visitas		\$ -	\$ -	2	\$ 349.00	\$ 698.00
Maquina recta	1	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00	1	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00
Maquina overlock	1	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	1	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00
Plancha	1	\$ 2,199.00	\$ 2,199.00	1	\$ 1,869.00	\$ 1,869.00
Mesa de corte	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	1	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Anaqueel	2	\$ 339.00	\$ 678.00	1	\$ 339.00	\$ 339.00
Tabla de planchado	1	\$ 139.00	\$ 139.00	1	\$ 489.00	\$ 489.00
Local comercial	1	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00	1	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00
			\$ 150,740.00			\$ 150,819.00

Tabla 8 Gastos de maquinaria y equipo

Como se muestra en la tabla 8, además del aumento de las sillas, se decidió disminuir la cantidad de los anaqueles, ya que no se había contemplado el espacio para colocación de los rollos de tela dentro del local.

A pesar de estos inconvenientes y de que algunos precios de los artículos tuvieran variaciones, la cantidad que se había considerado invertir en este paso, solo se incrementó 79 pesos y se pudo cubrir sin complicación.

Posterior a la limpieza del local y antes de que se recibieran las máquinas de coser, se asistió con el proveedor para recibir una capacitación del manejo, uso y mantenimiento de los aparatos.

Tomando en cuenta las indicaciones proporcionadas en la capacitación, se consultó el estudio técnico y se observó, que la zona asignada para la producción, no cumplía con el requisito de tener una clavija por cada máquina de coser, por lo tanto, se tuvo que rediseñar la distribución de la planta, acomodando el área de producción del lado donde existen ambas clavijas.

Una vez obtenido el nuevo diseño de la distribución de la planta, se procedió con la instalación de todos los artículos. En la figura 3 y 4 se presenta la instalación de la maquinaria y equipo.



Figura 3 Instalación de equipo



Figura 4 Instalación de la maquinaria

De los 165,174.46 pesos que se habían determinado para la puesta en marcha del negocio, se gastaron 150,819.00 pesos, quedando 14,355.00 pesos para el capital de trabajo.

La cantidad que se tiene disponible del capital de trabajo, está destinada para la compra de las telas, botones, hilos, elásticos, papelería, artículos de limpieza, etc., además del salario de los colaboradores y se utilizará cuando el negocio esté realizando operaciones.

Para que el negocio pueda estar fabricando su producto, la microempresa se constituirá bajo la figura legal de persona física dentro del régimen de incorporación fiscal, este registro se realizará una vez que las escuelas inicien su ciclo escolar, ya que es cuando la empresa empezará con sus operaciones.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se realizó el estudio de mercado para conocer la demanda de los uniformes escolares que existe en la localidad. Para poder realizar el análisis de la demanda, se recurrió a las fuentes de información primarias, donde se aplicaron una serie de encuestas que arrojaron información sobre el producto que se pretende ofrecer. Se consideraron los datos obtenidos de las preguntas del cuestionario aplicado, teniendo como resultado 24,000 piezas solicitadas cada ciclo escolar.

Para poder determinar el tamaño de la planta se consideraron factores como el monto de la inversión, las dimensiones de la maquinaria, las medidas del terreno disponible y el proceso de manufactura que requiere el producto. En cuanto a la maquinaria se consultaron diferentes marcas y proveedores, comparando el precio de venta, los servicios y la capacitación para el uso correcto del producto. También se elaboró el proceso de producción mediante el diagrama de bloques y se determinó la cantidad de mano de obra, así como la distribución de las áreas con las que cuenta la mipyme.

Se calculó la cantidad de dinero que se requiere para implementar la empresa y se realizó la evaluación financiera, la cual resultó aceptable. Una vez obtenido el capital, se procedió con la compra de la maquinaria y el equipo, instalándolos dentro del local.

Para poder realizar las operaciones de la planta, se realizará el registro ante Hacienda una vez que las escuelas inicien el ciclo escolar, ya que es cuando la empresa empezará con sus operaciones.

Conclusiones

En este proyecto se puede concluir, que cada uno de los estudios realizados tiene una relación significativa y que a falta de uno de ellos, no se podría contar con suficiente información para poder llevar a cabo algún proyecto.

Por otro lado, es importante realizar los estudios de manera correcta, ya que si no se hace, el negocio que se pretende poner en marcha podría fracasar.

Recomendaciones

Cuando se decide emprender un negocio, se debe estar consciente de que se encontrarán muchas dificultades, por lo cual, es necesario mantener la calma y tener carácter para poder enfrentarlas.

Por otro lado, si no se cuenta con el capital para dicho proyecto, es importante conseguir una fuente de financiamiento, puede que el conseguir una fuente de financiamiento sea un proceso largo pero eso no debe desanimar al emprendedor.

Además, es importante contar con un equipo de trabajo para que apoye con algunas tareas ya que una persona, no puede cumplir con todas las actividades que se requieren.

Referencias bibliográficas

- Acayucan. (2014). *Acayucan*. Obtenido de <http://www.acayucan.com/escuelas/completo.php>
- Baca Urbina, G. (2004). *Evaluación de Proyectos*. México: McGraw Hill.
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Bujosa textil. (2013). *Bujosa textil*. Obtenido de <http://www.bujosatextil.com/las-telas/fibras-naturales/>
- El ecologista. (2010). *El ecologista*. Obtenido de http://www.elecologista.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=108:el-problema-del-pet&catid=9:cambio-climatico&Itemid=56
- Enciclopedia Universal. (2012). *Enciclopedia Universal*. Obtenido de http://enciclopedia_universal.esacademic.com/14799/Fibra_textil
- Guajardo Cantú, G., & Andrade de Guajardo, N. E. (2008). *Contabilidad Financiera*. Mc Graw Hill.
- Natural Fibres. (2009). *Natural Fibres*. Obtenido de <http://www.naturalfibres2009.org/es/aifn/>

La Universidad como Generadora de Liderazgos Sustentables

Edgar Rascón Núñez¹. Jesús Robles Villa²

Resumen—El artículo tiene como objetivo realizar la revisión bibliográfica del concepto de liderazgo sustentable y la función de las Universidades en el proceso de formación de este tipo de líderes considerando como eje central los principios del pacto global, de Principios para la Educación Responsable en Gestión (PRME) y los siete principios de liderazgo sostenible de (Hargreaves A. , 2007). La Metodología utilizada fue la revisión bibliográfica a través de la hermenéutica, así como la epojé que sobre el tema otorga la relación de más de 30 años en una institución de educación superior. Concluyendo que la función de la academia en la formación de líderes sustentables inicia con que la autoridad escolar también lo sea, así las modificaciones a los planes de estudio deben ser más armónicas además de que debe existir una ruptura de paradigmas educativos.

Palabras clave—Sustentabilidad, PRME, liderazgo sustentable.

Introducción

Los temas que tienen que ver con el liderazgo han tomado una dimensión diferente y han puesto su mira en las instituciones como forjadoras de líderes con la intención de fortalecer a las organizaciones con personas que puedan llevar a buen puerto los objetivos organizacionales.

Hoy día dentro de los acuerdos internacionales es indispensable la formación de los líderes que puedan ayudar a los temas de sustentabilidad en cualquiera de los ámbitos de ésta, Bienestar Humano, Bienestar Ecológico o sus Interacciones.

En los últimos años ha cambiado la concepción en cuanto a la generación y funciones que realiza un líder, a través de la historia se pueden contar varios personajes que sobresalieron por su capacidad de dirigir multitudes con mensajes específicos ya fueran de paz, libertadores, de lucha social, etc. sin embargo también se puede ver que éstos personajes se hicieron líderes al calor de la “batalla” y respondieron a un momento histórico determinado.

Es indudable que las universidades son las formadoras finales de los profesionistas que dirigirán los destinos de las organizaciones y por tanto dependerá de ellos que éstas sean exitosas.

El problema actual es que las universidades no consideran en sus planes de estudio herramientas para la formación de líderes sustentables, los programas académicos son desarrollados con personal que no fue capacitado bajo la perspectiva de sustentabilidad y los mismos líderes escolares carecen de ella.

El objetivo de este escrito es realizar la investigación documental sobre la base teórica de la formación de líderes sustentables y evidenciar los retos que la universidad como formadora de individuos preparados para dirigir a las organizaciones tiene.

Por lo que la formulación hipotética del problema es que los planes de estudio de la universidad actual no contemplan asignaturas o actividades que colaboren para que los estudiantes se formen sobre bases de liderazgo sustentable. Los líderes escolares, directores, secretarios, etc. no tienen una formación sustentable por lo que los paradigmas en la formación de programas académicos no cambian.

La Metodología utilizada fue la revisión bibliográfica a través de la hermenéutica, así como la epojé que sobre el tema otorga la relación de más de 30 años en una institución de educación superior.

Consideraciones teóricas

Las bases teóricas del artículo se fundamentan en la actualidad del tema de sustentabilidad en todas las áreas del desarrollo humano y social, es por esto que se ha convertido en una preocupación de las naciones y las organizaciones mundiales.

(Casares, 2001) Conceptualiza al líder como “*aquel que es capaz de dirigir a un grupo humano hacia las metas deseadas y propuestas*” y en efecto, si relacionamos este concepto con la característica de los grandes personajes de la historia se puede ver que todos ellos, fueran positivos o negativos, cumplen con las dos variables principales del liderazgo que son según (Casares, 2001):

- 1) Saber motivar, promover, orientar, negociar y relacionarse con las personas, y
- 2) Definir, proponer y hacer lograr las tareas y alcanzar los objetivos propuestos

Hasta hoy aún es importante contar con destrezas y capacidades como lo más importante del currículo para definir a una persona como líder. (Siliceo, 1997) Nos explica que casi todos los programas educativos universitarios dedicados a formar ejecutivos, en sus planes de estudio se orientan al desarrollo de habilidades directivas, gerenciales o de liderazgo.

Si bien es cierto que el desarrollo de habilidades es importante, continúa (Siliceo, 1997), éstas solo son instrumentos para lograr un fin, lo realmente importante es desarrollar en todo líder su *código ético*, es decir la orientación para un uso correcto de esas habilidades o talentos.

Hoy día el tratar el tema del liderazgo independiente del de sustentabilidad puede ser cosa un tanto irracional, a raíz de que las naciones han tomado la conciencia sobre el tema, la cual, según (Lezcano, Vegas, Valdez, & Belaúnde, 2008) se define como "... *La satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades...*" y por otro lado (Dalto, 2011) menciona un concepto interesante de Fullan, en el cual define que: "*La Sustentabilidad es la capacidad de un sistema de comprometerse en las complejidades de la optimización continua consistente con los profundos valores de significado de la humanidad.*"

(Hargreaves A. F., *El Liderazgo Sostenible. Siete principios para el liderazgo en centros educativos innovadores*, 2003) Hace una definición de liderazgo y educación sostenible la cual es muy adecuada a la intención de este artículo "*El Liderazgo y la mejora educativa sostenibles preservan y desarrollan el aprendizaje profundo para todo lo que se extiende y perdura, de forma que no se perjudique a quienes nos rodean y se genere un auténtico beneficio para ellos, hoy y en el futuro*"

Centraré este artículo en la generación de líderes con la visión desde el concepto de sustentabilidad o lo que sería su equivalente, sostenibilidad y desde lo que las naciones a través del pacto global están haciendo al respecto.

A partir de la preocupación de las naciones por que vivamos en un mundo mejor, se han desarrollado una serie de acciones que tienen que ver con este objetivo, como un inicio tenemos el informe "Nuestro Futuro en Común", con el que la Organización de Naciones Unidas hace un llamado para que se integre un bloque en conjunto y voluntario para frenar el deterioro social y ecológico en que la humanidad ha caído.

Este esfuerzo signado en el Pacto Global y basado en los diez principios universalmente aceptados en áreas específicas como son los Derechos Humanos, Estándares Laborales, la Protección al Ambiente y la Anti- corrupción, es una invitación para que las organizaciones realicen esfuerzos en sus países de origen y en las partes del mundo en donde tengan influencia.

Lo anterior dio origen a los Principios para la Educación Responsable en Gestión, PRME por sus siglas en inglés, organismo que nace como una propuesta de instituciones educativas y según se expresa en el discurso inicial: "*La idea de desarrollar una plataforma de compromiso global basado en principios para las instituciones académicas se sigue de una recomendación de todos los actores académicos del Pacto Mundial de Naciones Unidas. La idea fue introducida oficialmente por la Oficina del Pacto Global en el "negocio como Agente del Mundial de Beneficios" Foro Global de la Universidad Case Western Reserve, en octubre de 2006.*" (PRME, 2007)

El PRME en su declaración de los seis principios la cual a la letra dice que "*Como instituciones de altos estudios, involucradas en la educación de los actuales y futuros gestores, nos comprometemos voluntariamente a dedicarnos a un proceso continuo de mejoramiento de los siguientes Principios y su aplicación, reportando sobre nuestro progreso a los grupos de interés e intercambiando prácticas efectivas con otras instituciones académicas:*" (PRME, 2007).

Transcribo algunos de los principios que me parece tienen relación específica con la formación de líderes en las instituciones educativas:

Principio 1

Propósito:

Desarrollaremos las capacidades de los estudiantes para que sean futuros generadores de valor sostenible para los negocios y la sociedad en su conjunto, y para trabajar por una economía global incluyente y sostenible.

Principio 2

Valores:

Incorporaremos a nuestras actividades académicas y programas de estudio los valores de la responsabilidad social global, tal y como han sido descritos en iniciativas internacionales, tales como el Global Compact de Naciones Unidas.

Principio 3

Método:

Crearemos marcos educativos, materiales, procesos y entornos pedagógicos que hagan posible experiencias efectivas de aprendizaje para un liderazgo responsable.

En torno a estos principios es indispensable que las instituciones educativas preparen líderes que tengan una mentalidad en torno a la sustentabilidad y/o sostenibilidad en los programas de estudio, esto puede generar indudablemente personajes con una mentalidad moderna en el sentido de adherirse a los principios del pacto global y con esto poder participar en la toma de decisiones en las organizaciones con un sentido de sustentabilidad.

(Hargreaves A. , 2007) Hace una interesante disertación sobre las economías del conocimiento y en este aspecto nos comenta sobre como las escuelas que educan a los próximos profesionales deben de cambiar paradigmas hasta ahora muy arraigados en las instituciones, y en los profesores, que participan en la educación de ellos.

En el caso de los profesores deben de cambiar los antiguos métodos de enseñanza en las aulas, en donde solo transmiten teóricamente sus conocimientos, (Hargreaves A. , 2007) propone que los maestros deben de salir de las aulas, ser más arriesgados en sus métodos y participar en la construcción de nuevos planes de estudio o de programas educativos.

Para (Dalto, 2011) el liderazgo sustentable puede ser una de los grandes oportunidades del siglo XXI y por tanto un desafío en el que tiene que participar las instituciones educativas (Pont, Nusche, & Moorman, 2008) comentan que el liderazgo escolar es hoy día una prioridad de la política educativa mundial. Nos disertan que *“Hay mucho margen de mejora en cuanto a la profesionalización del liderazgo escolar, al apoyo a los líderes escolares actuales, y a hacer del liderazgo escolar una carrera atractiva para candidatos futuros. Debido al envejecimiento de los directores actuales y la gran escasez de candidatos calificados para remplazarlos después de su jubilación, es imperativo tomar medidas.”*

Desde el punto de vista de los líderes de las instituciones educativas, también requieren de cambiar los paradigmas que vienen cargando, prácticamente desde el origen de la institución, muy pocas de ellas a nivel mundial y menos aún en los países como el nuestro han migrado a ideas más abiertas, (Pont, Nusche, & Moorman, 2008) comentan que los responsables de las políticas educativas y los profesionales deben de asegurar que las funciones y responsabilidades centradas en la mejora sean el resultado de los liderazgos escolares.

El desarrollo del trabajo de (Hargreaves A. , 2007) define siete principios para la sostenibilidad en el liderazgo y el cambio en los centros educativos, estos son:

Principio 1

Profundidad:

El liderazgo sostenible es importante. Preserva, protege y fomenta el aprendizaje profundo y amplio para todos, en unas relaciones de atención a los demás

Principio 2

Duración:

El liderazgo sostenible perdura. Conserva y mejora los aspectos más valiosos del aprendizaje y la vida a lo largo del tiempo, año tras año, de un líder al siguiente.

Principio 3

Amplitud:

El liderazgo sostenible se extiende. Sostiene el liderazgo de los demás, a la vez que depende de él.

Principio 4

Justicia:

El liderazgo sostenible no daña su entorno, sino que lo mejora en forma activa. Busca formas de compartir los conocimientos y los recursos con los centros educativos vecinos y la comunidad local.

Principio 5

Diversidad:

El liderazgo sostenible fomenta la diversidad cohesiva e impide la estandarización alineada de la política, el curriculum, la evaluación y, el desarrollo y la formación del profesorado en la enseñanza y el aprendizaje. Estimula la diversidad, aprende de ella y crea la cohesión y la interconexión entre sus componentes, ricos por su propia variedad.

Principio 6

Iniciativa:

El liderazgo sostenible desarrolla los recursos materiales y humanos; no los agota. Renueva la energía de las personas. El liderazgo sostenible es un liderazgo prudente y con iniciativa que no desperdicia ni el dinero ni las personas.

Principio 7

Conservación:

El liderazgo sostenible respeta lo mejor del pasado y aprende de ello, para crear un futuro aún mejor

Reflexiones finales

Se realizaron consideraciones teóricas sobre el liderazgo sostenible, y sobre el papel de las instituciones educativas en la formación de líderes bajo la conceptualización de liderazgos sustentables en base a postura epistémicas de autores como (Casares, 2001), (Hargreaves A. , 2007), (Pont, Nusche, & Moorman, 2008) e instituciones como (Architects of a Better World, 2013), (PRME, 2007).

Se hace la precisión de que las Universidades deben tomar el papel de formadoras de líderes sustentables tomando acciones para que los directivos cambien sus paradigmas antes de realizar adecuaciones a los planes de estudio, en los que por supuesto, deben de considerar acciones específicas para la formación de los estudiantes con una nueva visión

El compromiso que tienen las instituciones educativas en cuanto a la generación de liderazgos sostenibles es incuestionable, las organizaciones requieren de liderazgos que las lleven a ser guías en la industria tanto en sustentabilidad como en desempeño organizacional.

Los modelos y métodos de estudio deben dejar atrás la enseñanza tradicional además de que los líderes de las instituciones educativas también están obligados a formarse bajo el concepto de sustentabilidad/sostenibilidad para realizar los cambios pertinentes en los programas de estudio.

Las organizaciones sostenibles han de participar en el desarrollo de los programas de estudio al igual que las instituciones educativas para que éstas consideren las necesidades en la educación de los estudiantes y formarlos en los nuevos paradigmas educacionales de acuerdo a los nuevos tratados globales.

Bibliografía

- Architects of a Better World. (2013). *The UN Global Compact-Accenture CEO Study on Sustainability*. New York: Accenture United Nations Global Compact.
- Casares, A. D. (2001). *Liderazgo, Capacidades para dirigir*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económico.
- Dalto, J. C. (19 de Junio de 2011). *Blog de Juan Carlos Dalto*. Recuperado el 15 de Abril de 2015, de Blog de Juan Carlos Dalto: <http://juancarlosdaltojr.blogspot.mx/2011/06/liderazgo-sustentable-existen-muchas.html>
- Hargreaves, A. (2007). Sustainable Leadership & Development in Education: Creating de Future, Conserving the Past. "Lifelong Learning: Equity and Efficiency": *Forum 4: Building on the past, learning for the future* (pág. 43). Helsinky: Boston Collage.
- Hargreaves, A. F. (2003). *El Liderazgo Sostenible. Siete principios para el liderazgo en centros educativos innovadores*. Madrid: Morata.
- Hargreaves, A. F. (1 de Diciembre de 2003). *Mackenzieblog*. Recuperado el 20 de Marzo de 2015, de un blog bilingue de educacuín, filosofía...: http://jotamac.typepad.com/jotamacs_weblog/files/seven_principles.pdf
- Lezcano, J., Vegas, E. C., Valdez, L., & Belaúnde, M. (2008). *Perú. Ministerio de Educación*. Obtenido de Perú. Ministerio de Educación: http://ww2.minedu.gob.mx/formacioninicial/eds/documentos/04_marco_normativo/planteamiento_teorico_y_conceptual_del_desarrollo_sostenible.pdf
- Pont, B., Nusche, D., & Moorman, H. (2008). *Mejorar el liderazgo escolar Volumen 1: Política y Práctica*. OCDE: OCDE.
- PRME. (15 de Abril de 2007). *PRME*. Recuperado el 15 de Abril de 2015, de Principles for Responsible Management Education: <http://www.unprme.org>
- Siliceo, A. A. (1997). *Líderes para el siglo XXI*. México, D.F.: Mc Graw Hill.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO SOBRE EL *MOBBING* Y EL FENÓMENO DEL PUNTO CIEGO

Lic. Misael Apolinar Rivera Posada¹, Lic. Marlen Rojas García², M.C. Eduardo Piña Moedano³, M. de N. Carolina Escudero Rodríguez⁴

Resumen- El factor de *mobbing* labora es una constante en el trabajo desde hace varios años, pero en la actualidad se ha vuelto un fenómeno ampliamente difundido, sin embargo, existen varios aspectos que todavía no han sido correctamente planteados, como los son: una definición concreta y específica, sus causas, consecuencias y factores que contribuyen a su presencia y permanencia en la era actual. El presente trabajo tiene el objetivo de ampliar el panorama baso en la teorías del punto ciego, y con ello generara nuevas perspectivas de análisis tanto para el fenómeno, como para el método de estudio.

Palabras claves: *Mobbing*, punto ciego, fenómeno, consecuencias, sesgo cognitivos

Introducción

El *mobbing*, no es un fenómeno reciente, existió casi a la par del desarrollo formal del trabajo organizado y remunerado en las instituciones, sin embargo, existe varias problemáticas metodológicas que hacen difícil su estudio: a) uso variado de términos distintos para definirlo (acoso psicológico, acoso laboral o en el trabajo, hostigamiento psicológico, psicoterror, acoso moral, abuso a los empleados y el mismo *mobbing*), al igual de varios tipos de *mobbing*, b) la usencia de una delimitación o determinación de volverse un concepto absoluto o en grados (esto se analizará más adelante), c) múltiples teorías, que en ocasiones se excluyen o contradicen sobre el origen y las causas, y finalmente d) ausencia de teorías que justifiquen su permanencia en los sistemas laborales actuales en cualquiera de sus formas. Además de estos podemos agregar los siguientes, relativismo, es decir para lo que algunos se puede considerar un acoso, para otros no lo es, factores sociales, la percepción general iniciara que siempre es acoso si es por parte de los jefes o compañeros de trabajo, y nunca por un subordinado, o en otros casos el creer que siempre es el hombre (varón), el que realiza el abuso, descartando a las mujeres de la ecuación, también intervienen los factores culturales, “el trabajador mexicano es flojo, por lo tanto se le debe de jalar de las orejas constantemente para que pueda hacer su trabajo”

El fenómeno (...) es conocido (...) como síndrome expiatorio y síndrome del rechazo de un cuerpo extraño, (Shuster, 1996) citado por Zapata (2015).

Si un concepto no es definido, no se puede determinar de manera plena si es cuantitativo o cualitativo, ni identificar los elementos que lo conforman, además tampoco podrá desarrollarse una escala adecuada que permita medirla objetivamente.

Su valor depende de lo útil que sea en la explicación, la predicción y control de fenómenos. Y por lo general no son directamente observables Su valor depende de lo útil que sean en la explicación, la predicción y control de fenómenos. Por lo general no son directamente observables

Problemas para elaborar constructos:

- ❖ **Equivalencia Funcional:** No todo atributo, objeto o sujeto es evaluado igual.
- ❖ **Equivalencia conceptual:** Ausencia el concepto o interpretación diferente
- ❖ **Equivalencia definicional:** Otras formas de concebir o clasificar atributos, objetos o personas.

Definir el concepto constitutivamente: Es declarar el significado de las principales ideas o conceptos en estudio, y delimitarlo

¹El Lic. Misael Apolinar Rivera Posada es pasante de la Maestría en Ingeniería Administrativa por el Instituto Tecnológico de Apizaco, es profesor en la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense. declaraciones_y_mas@hotmail.com (**autor corresponsal**)

² La Lic. Marlen Rojas García, es licenciada en administración por el Instituto Tecnológico de Apizaco. Marly_07@hotmail.com.

³ El Mtro. Eduardo Piña Moedano, es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense. lalo_pimo@hotmail.com

⁴ M. de N. Carolina Escudero Rodríguez, es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense. carol271178@hotmail.com

Definir el concepto operacionalmente: Es especificar qué características observables se medirán y el proceso para asignar un valor al concepto.



Figura 1. Proceso para definir y medir un constructo

Otro punto que se debe aclarar es la diferencia entre *bulling* y *mobbing*: aunque algunos estudiosos del tema han sugerido usar el término *bullying* para referirse al comportamiento entre niños y adolescentes, y *mobbing* a aquel entre adultos, la verdad es que ambos son diferentes y ocurren en todas las etapas de la vida (Ramírez y Waisser, 2014).

Acoso laboral: Es una conducta abusiva consiente y predeterminada, realizada de forma sistemática y repetitiva, que atenta contra la dignidad o la integridad psicológica o física de un trabajador o trabajadora (Gobierno de Chile, 2007).

Terror psicológico (o psicoterror): Consiste en una comunicación hostil y sin ética, dirigida de manera sistemática por uno o varios individuos contra otro, que es así arrastrado a una posición de indefensión y desvalimiento, y activamente manteniendo en ella. Esas actividades tienen lugar de manera frecuente (como criterio estadístico, por lo menos una vez a la semana) y durante largo tiempo (criterio estadístico: por lo menos seis meses). A causa de la elevada frecuencia y duración de la conducta hostil, este maltrato acaba por resultar en considerable miseria mental, psicopatología y social (González y Rodríguez, 2015).

Mobbing: Ocurre cuando varios trabajadores se ponen de acuerdo para acosar a otro con el propósito de que renuncie o sea despedido, puede suceder entre varios subalternos saboteando o agrediendo moralmente a su jefe. Entre varios colegas hacia otro trabajador al mismo nivel jerárquico –uno que quizá busca sobresalir entregando mejores resultados o laborando horas extras- o hacia uno que se encuentra abajo del organigrama.

Hostigamiento psicológico: conductas hostiles repetidas, que se dan en el ámbito laboral durante un periodo prolongado de tiempo (Fornés, Martínez-Abascal y García de la banda, 2006)

Bullying: Se refiere cuando un jefe o cualquiera que tenga predominación jerárquica, abusan de su poder para intimidar y hacerle la vida imposible a un empleado (...) el elemento adicional de una mayor impotencia y desesperanza implícita por el hecho de que el ataque proviene de una autoridad. Así, la humillación y el miedo por perder el trabajo se ve exacerbado por la clara desventaja entre la víctima y el victimario (Ramírez y Waisser, 2014).

Acoso psicológico (en el trabajo): El mantenimiento persistente e intencional de pautas de maltrato psicológico, que tiene lugar de manera injusta y desmedida, sin posibilidad de escapé ni defensa, favorecidas o permitidas por el entorno en el que ocurren, y cuya finalidad última es eliminar al acoso o destruir su salud y sus capacidades (Rivera y Rodríguez, 2006)

Y como menciona López y Santamaría (2003), hay puntos que conviene resaltar:

Los términos “acoso laboral”, “*mobbing*, (...) no hacen referencia en sí mismo a una patología ni a un síndrome clínico, aunque algunas fuentes parecen confundirlo. El “acoso laboral” sería la causa externa, la fuente del estrés, el acontecimiento traumático (...) y no la consecuencia.

Por otra parte, otra dificultad que surge es el utilizar el término absoluto, lo que significa que para varios autores “hay o no hay *mobbing*”, es decir si ciertos elementos no están presentes no se puede existir *mobbing*, por lo tanto la presencia de este fenómeno es relativa y apreciada por cada percepción individual de las personas que intervienen (tanto quienes la realizan, los que la reciben y aquellos que están presentes en el entorno).

También se debe de aclarar que este no sería un fenómeno aislado, sino un conjunto que presenta n acciones que intervienen tres áreas:

La primera es la intervención (la acción de acoso), la segunda consiste en aceptar o recibir el acoso sin realizar acciones para evitarlo, y finalmente el entorno (laboral), tan las jerarquías, cultura, políticas, reglamentos y demás personas que intervienen que pueden fomentar o no la presencia del fenómeno.

Ante tanta exposición mediática, difusión por parte de los medios de comunicación, campañas de prevención y otras acciones, aún persiste su presencia en la actualidad, por lo que la pregunta actual sería: ¿Qué factor(es) existe (en) para preservar el *mobbing* en la actualidad? “Existen momentos de nuestra existencia que, por así decirlo, nos son ajenos, puntos ciegos de la experiencia que se ocultan en las lagunas mentales de nuestro vocabulario” (Coleman, 1997).

Coleman refiere que ciertas acciones son ignoradas, ya sea de manera consciente o inconsciente, por diversas circunstancias, desde mecanismos neurológicos de defensa (dejar de sentir dolor físico en un momento crítico), culturales y sociales (“si los demás lo hacen debe de ser normal”).

Esta teoría fundamentaría el hecho de que aunque el *mobbing* existe desde hace tiempo, sea ahora un fenómeno más visible, digno de estudios de sus causas, pero no de aquellas que la permitan.

Descripción del método

Antes de empezar este paso se debe de presentar un marco conceptual que permita conocer el proceso metodológico para definir variables conceptuales.

“No todo término designa por sí mismo un concepto, ni todo concepto refiere por sí mismo, independientemente, a un rasgo de la realidad” (Bunge, 2010).

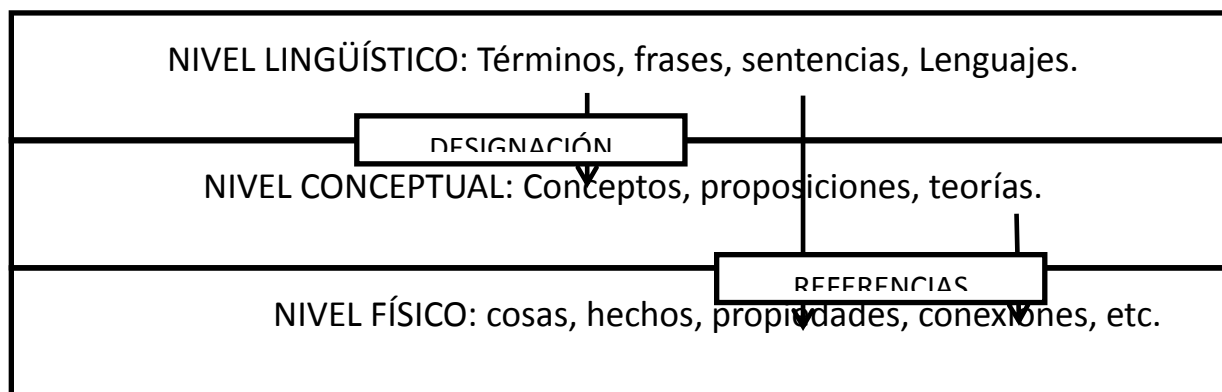


Tabla 1 Designación y referencias, Bunge (2010). *La Investigación Científica*

Nivel Lingüístico (Términos y frases)	“La madurez en un negocio se obtiene cuando se obtiene la optimización de recursos” (Sentencia)	“c” = “Madurez” (Termino)	“c” = “cuando se llega a” (Termino)	“P” = “Optimización de recursos”
Nivel Conceptual (Conceptos y proposiciones)	“La madurez en un negocio se obtiene cuando se obtiene optimización de recursos” (Proposición)	“c” = “Madurez” (Concepto)	“c” = “cuando se llega a” (Concepto)	“P” = “Optimización de recursos” (Concepto)
Nivel Físico (Hechos, cosas, propiedades, etc.)	El hecho es que la madurez en un negocio se obtiene cuando se obtiene la optimización de recursos	Madurez es una fase	_____	El ciclo de Vida del Negocio tiene fases distintas y consecutivas

Tabla 2. Niveles Lingüísticos, conceptual y físico Adaptación de Bunge (2010). *La Investigación Científica*

Las tablas 1 y 2, permiten establecer lineamientos para poder establecer la forma de elaborar un concepto.

Se optó por crear una tabla que concentrara los conceptos más comunes que se relacionan a *mobbing*, clasificando sus elementos más comunes según sus definiciones, posteriormente se creó otra tabla que tuviera la función de contar la presencia de elementos para poder elaborar finalmente una definición más concreta y completa.

CONCEPTO	ELEMENTO						
	Posición jerárquica	Forma de participación	Período de tiempo	Presencia de los eventos	Objeto	Entorno (interviene)	Presencia de acción física
Acoso psicológico (en el trabajo)	Cualquiera	Inespecífico	Tiempo prolongado	Persistente	Eliminar o destruir su salud o sus capacidades	Normal	No
Acoso laboral	Cualquiera	Inespecífico	No específica	Sistemática y repetida	Atentar contra la dignidad	Normal	Si
Hostigamiento psicológico	Cualquiera	Inespecífico	Tiempo prolongado	Repetidamente	Inespecífico	Inespecífico	NO
Psicoterror	Cualquiera	Uno o varios individuos	Tiempo prolongado	De manera frecuente	inespecífico	Normal	No
Bullying	Autoridad superior	Individual	No específica	No específica	Abuso de poder	La jerarquía favorece las condiciones	No
Mobbing	Cualquiera	Ambos	No específica	No específica	Salida o expulsión de la(s) persona(s) de la organización	Normal	No

Tabla 3. Matriz de conceptos y elementos de definiciones de *mobbing*

CONCEPTO	ELEMENTO																
	Posición jerárquica			Forma de participación		Período de tiempo			Presencia de los eventos			Objeto		Entorno (interviene)		Presencia de acción física	
	Inferior	Mismo nivel	Superior	Grupal	Individual	Corto	Mediano	Largo	Intermitente	Constante	Repetidamente	Específico	No específico	Si	No	Si	No
Acoso psicológico (en el trabajo)	X	X	X					X			X	X			X		X
Acoso laboral	X	X	X								X	X			X	X	
Hostigamiento psicológico	X	X	X					X			X		X		X		X
Psicoterror	X	X	X	X	X			X					X		X		X
Bullying	X	X	X								X			X			X
Mobbing			X	X	X						X			X			X

Tabla 4. Matriz de concentrado de datos

Con los anteriores elementos se puede proponer la siguiente definición:

El *mobbing* es una serie de acciones de manera constante (más de dos) y forma prolongada (al menos un mes) de manera hostil que puede implicar uso de actos físicos y psicológicos por parte de uno o varios miembros de una organización que tienen una relación laboral, de cualquier nivel jerárquico hacia otros por diversas causas (poder,

competencia, clase social, etc.) para diversos objetivos (eliminarlo –renuncia o despido-, destruir su dignidad o salud).

Los elementos cualitativos de este concepto que se pueden medir son los siguientes: a) constancia, en forma de veces, b) tiempo, en plazos o periodos, y c) hostilidad, en grados. Estos elementos sirven como referencia para establecer escalas de medición y por lo tanto generar indicadores que de manera objetiva determinen su presencia o ausencia según sea el caso.

Siguiendo la teoría de Coleman las causas que pueden justificar la presencia –y más su tolerancia- del *mobbing* son las siguientes:

- Costumbre: si en una organización existe *mobbing* antes de ingresar un nuevo elemento, se considera como algo normal para el recién ingresado.
- Tolerancia: basado en dos puntos, “si no me afecta, no es mi asunto”, y “las cosas son así”
- Precepción jerárquica: “los jefes necesitan desahogarse de alguna manera”
- Reglamentos y políticas: “si no está prohibido está permitido”
- Aceptación: “prefiero esto a no pertenecer a la empresa” o “si quiero intégrame debo de soportar” y “para me acepten debo tolerar esta situación”
- Negación: “en esta empresa no existe el *mobbing*, son solo juegos, acciones sin importancia”
- Relativismo: “esto no es *mobbing*” y “puede ser en otro lugar pero no aquí”
- Manipulación: “esto es así, te debes de acostumbrar”



Figura 2. Diferentes formas del *mobbing*

Comentarios finales

Este trabajo es la parte descriptiva de una investigación posterior que empleara instrumentos (encuestas) para darle validez cuantitativa de las propuestas aquí expuestas.

Se puede comentar que el *mobbing* no es un fenómeno reciente, pero si es un fenómeno actual, por su exposición en diversos medios de comunicación y difusión. Por lo tanto queda mucho que estudiar para poder en un principio definirla, calificarla y poderla legislar –según sea necesario- y poder generar estrategias que la erradiquen, y evitar también su tolerancia. No solo para mejorar la producción, la eficiencia y el ambiente laboral de una organización (tanto lucrativa como no lucrativa), si no por cuestiones más profundas, como son los valores personales, corporativos, los principios ético morales y la igualdad tanto de género como de oportunidades.

La cultura es muchas veces usada como una herramienta para evadir de manera consciente o inconsciente la responsabilidad en la forma de manejar una empresa, eso debe ser superado, y dejar a un lado las excusas que no solo lo toleren, sino aquellas que también lo fomenten.

Las consecuencias laborales no son exclusivas del o los trabajadores que son victimizados, sino también para la empresa, como pérdida de la imagen corporativa, alta rotación –y por tanto altos costos de reclutamiento y selección- baja de la motivación de los trabajadores, poco o ningún apego a la institución por parte de los miembros de la misma, y que finalmente se traduce en costos, pérdida de clientes, aumento en reclamos, y un futuro en quiebra empresarial.

Fielmente el estudio del mobbing debe de ser visto de diferentes maneras que permitan generar múltiples respuestas y además estrategias que ayuden a erradicarla, se debe de ignorar los puntos ciegos y aceptar las consecuencias actuales antes de que se vuelvan problemas futuros.

Referencias

- Belcher, W. L. (2010), "Como escribir un artículo académico en 12 semanas: Guía para publicar con éxito," México: Flacso.
- Carvajal, J.G., y Dávila, C.A. "Mobbing o acoso laboral: Revisión del tema en Colombia," *Universidad Nacional de Colombia* (en línea), Consultada por Internet el 18 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://dintev.univalle.edu.co/revistasunivalle/index.php/cuadernosadmin/article/view/1854>
- Fidalgo, M, y Piñuel, I. "La escala de Cisneros como herramienta de valoración del mobbing," *Pshicothema* (en línea), Consultada por Internet el 15 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.pshicothema.com/pshicothema.asp?id=3041>
- Fornés, J., Martínez-Abascal, A. y García, G. "Análisis factorial del cuestionario de hostigamiento psicológico en el trabajo en profesionales de enfermería," *International Journal of Clinical and Health Psychology* (en línea), Consultada por Internet el 21 de febrero de 2015. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33780118>
- Gobierno de Chile. "El acoso laboral o mobbing," *Dirección del trabajo* (en línea), Consultada por Internet el 15 de febrero de 2015. Dirección de internet: http://www.dt.gob.cl/documentacion/1612/articulos-95386_archivo_fuente.pdf
- Goleman, D. (1997), "El punto ciego," España: Plaza & Janes Editores, S.A.
- González, J. F. (2003), "Mobbing acoso psicológico en el trabajo," España: Promolibros.
- González, J.L., y Rodríguez M.J. "Cuestionario de estrategias de acoso en el trabajo El LIPT-60 Leymann Inventory of Psychological Terrorization Modificado," (en línea), Consultada por Internet el 01 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231317121010>
- López, M.A. y Santamaría, M. "Diagnósticos para el acoso laboral," *REDALYC*, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (en línea), Consultada por Internet el 15 de febrero de 2015. Dirección de internet: <http://www.cop.es/colegiados/T-00921/acoso.pdf>
- Maldonado, M.F. "Terror en la oficina," *El Universal: Management*, 2014, 8.le
- Ramírez, J, y Waisser, J. "¿Te acosan en el trabajo?," *Conozca más*, No. 2, 2014, 66-71.
- Zapata, E. M., "Mobbing: una forma perversa de acoso laboral," (en línea), Consultada por Internet el 01 de marzo de 2015. Dirección de internet: http://www.cladperu.com.pe/web/archivos/produccion_intelectual/mobbing.pdf

AUTOESTIMA: LA PARADOJA DE ENTRE AUTOVALORACIÓN Y AUTOCONOCIMIENTO (ANÁLISIS CORRELATIVO DE LA ESCALA DE ROSEMBERG Y EL INGRESO SUELDO DESEADO)

Lic. Misael Apolinar Rivera Posada¹, Mtro. Jorge Alberto Mendoza Domínguez², C.P.C Rigoberto Pacheco Castillo³, M.C. Eduardo Piña Moedano⁴

Resumen- La autoestima es un factor deseada en las organizaciones, ya que ella influye en el desempeño, una alta autoestima significa compromiso, superación, aceptación de retos, y una baja por el contrario atrae conformismo, temor a los cambios y la evasión constante de responsabilidades. Sin embargo la autoestima también presenta ciertas circunstancias particulares que son influenciadas por elementos internos (personalidad) y externos (competencia, medio ambiente, etc.), que en su conjunto crean nuevas paradojas que contradicen la percepción inicial de que: “mayor autoestima, mayor exigencia salarial”.

Palabras claves: Autoestima, valoración, síndrome del fracaso, salario y paradoja.

Introducción

La búsqueda de indicadores, instrumentos o herramientas que faciliten la selección de personal ha ido en aumento en los últimos años, –siempre basadas en la combinación de las ciencias del comportamiento y las técnicas estadísticas para darles una validez cuantitativa y ser basadas en un estricto método científico-. Las fuentes básicas para el desarrollo de las pruebas psicométricas son 1) muchas de las pruebas de uso más generalizado se originaron en respuestas a ciertas necesidad práctica, 2) se construyen a partir de un fundamento teórico importante, y 3) un gran trabajo de elaboración de test se dedica a adaptar o revisar los instrumentos existentes (Mikulic, 2014)

El concepto de autoestima evoluciono de la mano con las nuevas teorías sobre comportamiento. A la par de la personalidad su concepto no se volvió estático, si no que también dinámico, ya que el ambiente externo cambia, las investigaciones aportan nuevos puntos de vista y la sociedad en su conjunto avanza a otras dimensiones. Y a diferencia de las teorías de la personalidad que definen a esta como un estado natural y total que está presente en todo ser humano, la autoestima es un grado, a que por lo tanto:

- a. Todo ser humano posee personalidad, independiente de su carácter y estado de ánimo, y esta se mantiene constante por un tiempo razonable de tiempo, y
- b. La autoestima es un grado y siempre existirá en cualquier ser humano, solo que la misma variara de acuerdo a factores internos y externos por factores de tiempo variables.

La autoestima es el sentimiento valorativo de nuestro ser, de nuestra manera de ser, de quienes somos nosotros, del conjunto de rasgos corporales, mentales y espirituales que configuran nuestra personalidad” (González y Santos 2009), y otro concepto que no difiere demasiado al anterior es el siguiente: “la totalidad de los pensamientos y sentimientos que una persona tiene de sí misma (Rosenberg, 2006).

La autoestima cambio, y ahora se define como “autoestima sana” (Roca, 2013), esto significa que no es necesariamente bueno tener una alta autoestima por que en casos extremos cae en megalomanía, sentido de superioridad, entre otros, provocando dificultades, tanto personales como profesionales. En el otro extremo una

¹El Lic. Misael Apolinar Rivera Posada es pasante de la Maestría en Ingeniería Administrativa por el Instituto Tecnológico de Apizaco, es profesor en la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense. declaraciones_y_mas@hotmail.com (**autor correspondiente**)

² El Mtro. Jorge Alberto Mendoza Domínguez, maestro en administración, egresado del Instituto Politécnico Nacional, y actualmente imparte cátedra en la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense. mendozadominguezj@hayoo.com

³ EL C.P.C Rigoberto Pacheco Castillo, es director de la división de ciencias económico administrativas de la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense. campestre_2008@hotmail.com

⁴ El Mtro. Eduardo Piña Moedano, es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense. lalo_pimo@hotmail.com

autoestima baja tampoco es bien vista, ya que puede presentarse junto con objeciones para aceptar responsabilidades, cambios o retos.

Visto desde otro punto de vista se puede también se puede requerir ciertos niveles de autoestima para algunos niveles jerárquicos, por ejemplo, para un puesto gerencial o estratégico, la autoestima alta es primordial para soportar cargas de trabajo, estrés y la toma de decisiones, mientras que para niveles operativos la autoestima no sería problema siempre que las actividades no requieran toma de decisiones, retos u otras actividades que involucren una participación dinámica.

Las tres preguntas serian: ¿Para qué me sirve saber qué grado de autoestima tiene un trabajador en particular?, ¿Por qué me conviene tal grado de autoestima en algún nivel jerárquico en particular?, y finalmente, ¿Cómo determinar en un inicio quien tiene autoestima alta y quién no?

La primera pregunta se relaciona al concepto del “síndrome de fracaso”, que se puede denominar como: un conjunto de síntomas (actitudes y conductas) que forman un patrón que conduce al abandono o a la no concreción del éxito (Sánchez y López, 2005), este síndrome está relacionado con una baja autoestima, ya que el temor a fracasar es mayor a su voluntad de aceptar retos, lo que se traduce finalmente a personas sin ánimos de superación, y que por ello no son convenientes para ciertos puestos (sobre todo gerenciales, administrativos y estratégicos). Conocer de antemano la autoestima de un candidato permite formular entrevistas más adecuadas a su personalidad y sobre todo si estas se relacionan con las características del puesto (exigencias, grados de estrés, responsabilidades y autoridad).

La segunda pregunta se relaciona a los grados, es decir, que tan conveniente resulta una autoestima alta, “debo respetar las opiniones de los demás incluso si no estoy de acuerdo con ellas” (Branden, 2001), la afirmación anterior se relaciona a la autoestima alta y al mismo tiempo con un autoconcepto y autoconocimiento alto que le permite aceptar otros puntos de vista sin sentirse inseguro, por lo tanto, no se debe de confundir una “autoestima alta” con un “autoestima sana”, ya que la primera puede caer en extremos negativos como lo puede ser negativas al cambio, aferrarse a sus ideas, no aceptar opiniones que vayan en contra de sus principios, etc., y la segunda parte de principio en que se puede aceptar y compartir puntos de vista distintos sin que esto afecte mi autoestima e interfiera con el proceso objetivo de toma de decisiones.

Finalmente, la tercera pregunta figura como un objetivo, ya que si previamente se observó la importancia y la necesidad de tener en cuenta la autoestima de los candidatos a ingresar a una empresa, “existe una evidencia muy grande de que cuanto mayor sea nuestra autoestima mejor vamos a poder tratar a los demás” (Branden, 2001), se debe entonces de considerar su importancia y por ende la necesidad de establecer algún tipo de mecanismo que permita observarla de manera sencilla y directa.

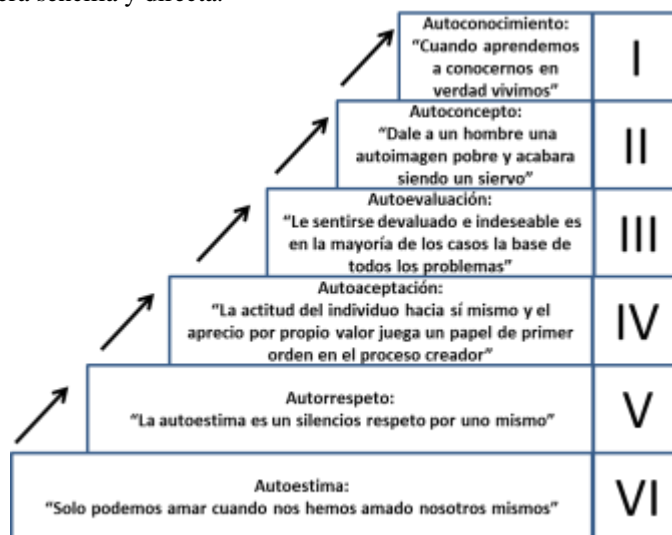


Figura 1. Escalera de la autoestima (adaptación) de Rosenberg

El objetivo de esta investigación parte del supuesto de que algunos gestores en el área de recursos humanos toman (de manera subjetiva) como indicador el rubro de sueldo deseado, que posteriormente sería comparado con sus entradas y gastos, este factor suele determinar los siguientes dos supuestos:

- a) Los candidatos que solicitan altos ingresos deben de tener una imagen positiva de sí mismos, y su valoración personal debe de ser alta, y

- b) Los candidatos que solicitan ingresos bajos deben de reconocer que no poseen conocimientos, experiencias u habilidades (conceptos personales) para desempeñar correctamente un puesto, por lo que el único factor que pueden motivar su contratación es en un salario que se pueda considerar “atractivo” o acorde a su autoimagen y autovaloración.

Por lo tanto se justificara mediante el uso de fórmulas estadísticas la comprobación de estos dos supuestos buscando la correlación entre autoestima y aspiraciones por ingresos laborales.

La autoestima abandono el concepto de ser un elemento aislado, como se ve en la figura 1 denominada escalera de la autoestima de Rosenberg, es un conjunto de elementos que final termina con el autoconocimiento, es decir, cuando aprendemos lo que realmente somos.

Roca (2013) agrega los siguientes factores a la autoestima:

- Conocernos nosotros mismos.
- Aceptarnos incondicionalmente.
- Mantener una actitud de respeto y de consideración positiva hacia uno mismo.
- Tener una visión del yo como potencial
- Relacionarnos con los demás de forma eficaz y satisfactoria
- Atender y cuidar nuestras necesidades físicas y psicológicas

Descripción del método

Se aplicó la prueba de la escala de Rosemberg(ver anexos) a un grupo formado por 182 alumnos (70 hombres y mujeres 112 mujeres) de distintas especialidades y semestres de la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense, aplicadas en el periodo de agosto a diciembre de 2014, y además también se solicitó que llenar una solicitud de empleo haciendo énfasis en la importancia del rubro de sueldo deseado.

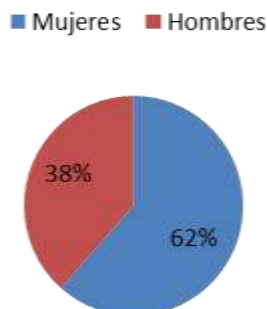


Figura 2. Distribución de los participantes según su sexo.

Posteriormente se captura la información en una matriz elaborada en Excel (para emplear fórmulas de operación básicas y estadísticas, y usar además las opciones de búsqueda de datos) para tabular los datos y generar resultados, estos datos se cruzaron con sus aspiraciones en cuanto a sueldo, para poder convertir estos valores de miles de pesos en unidades más pequeñas que permitan calcular adecuadamente los datos se tabularon empleado escalas de máximos y mínimos (ver tabla número 2).



Figura 3. Relacion de la autoestima con la edad

La figura 3 establece que no hay relación entre edad y autoestima, por lo tanto no importa que edad se tenga para tener una autoestima alta o baja. Esto se puede justificar por diversos factores, que van desde las generales como lo es el estado de ánimo, hasta particulares y específicas de cada individuo.

Promedio	22.0
Mínimo	17.8
Máximo	34.0
Desviación Estándar	2.21
Media	21.5
Moda	21.44

Promedio	\$ 12,901.33
Mínimo	\$ 2,000.00
Máximo	\$ 60,000.00
Desviación Estándar	\$ 8,531.80
Media	\$ 10,000.00
Moda	\$ 10,000.00

Tabla 1. Datos estadísticos relevantes sobre la edad de los elementos de la muestra y datos estadísticos relevantes sobre sus aspiraciones salariales (mensual).

Las fórmulas que se ocuparon fueron las de Correlación para establecer cuantitativamente la relación entre alta autoestima y sueldos deseados altos, también se empleó la fórmula de Alfa de Cronbach para comprobar la cohesión interna de los valores.

Limite Inferior	Limite Mayor	Item	Limite Inferior	Limite Mayor	Item
-	1,250.00	1	25,001.00	26,250.00	21
1,251.00	2,500.00	2	26,251.00	27,500.00	22
2,501.00	3,750.00	3	27,501.00	28,750.00	23
3,751.00	5,000.00	4	28,751.00	30,000.00	24
5,001.00	6,250.00	5	30,001.00	31,250.00	25
6,251.00	7,500.00	6	31,251.00	32,500.00	26
7,501.00	8,750.00	7	32,501.00	33,750.00	27
8,751.00	10,000.00	8	33,751.00	35,000.00	28
10,001.00	11,250.00	9	35,001.00	36,250.00	29
11,251.00	12,500.00	10	36,251.00	37,500.00	30
12,501.00	13,750.00	11	37,501.00	38,750.00	31
13,751.00	15,000.00	12	38,751.00	40,000.00	32
15,001.00	16,250.00	13	40,001.00	41,250.00	33
16,251.00	17,500.00	14	41,251.00	42,500.00	34
17,501.00	18,750.00	15	42,501.00	43,750.00	35
18,751.00	20,000.00	16	43,751.00	45,000.00	36
20,001.00	21,250.00	17	45,001.00	46,250.00	37
21,251.00	22,500.00	18	46,251.00	47,500.00	38
22,501.00	23,750.00	19	47,501.00	48,750.00	39
23,751.00	25,000.00	20	48,751.00	50,000.00	40

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i * \sum y_i}{\sqrt{\left[n \sum x_i^2 - \left(\sum x_i \right)^2 \right] \left[n \sum y_i^2 - \left(\sum y_i \right)^2 \right]}}$$

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Tabla 2. Conversión de las aspiraciones en sueldo a ítems y Fórmulas de Correlación y Alfa de Crombach

De las formulas y operaciones anteriores se obtuvieron los siguientes resultados:

r= 0.197 (correlación) y á: 0.2906 (alfa de Crombach), ambos valores indican que no existe relación alguna entre autoestima y aspiraciones de sueldo. Estos resultados se podrán analizar más detalladamente en los comentarios finales.

Comentarios finales

Considerando los resultados de la correlación y Alfa de Crombach se puede concluir lo siguiente, 1) una alta autoestima no es determinante para solicitar un sueldo más alto, por lo tanto se puede indicar que “una solicitud de sueldo alto, no es indicador de alta autoestima”, 2) la autoestima está relacionada con la autoaceptación y autoconcepto, por tanto, alguien con autoestima alta sabe lo que realmente tiene como conocimiento, experiencia y otras habilidades y actitudes al momento de solicitar una cantidad específica de sueldo, así que: “La alta autoestima está relacionada con una solicitud de salario realista según sus aptitudes”

Finalmente se debe de considerar que se procedió posteriormente a analizar los datos por separado, agrupando a hombres y mujeres, los hombres obtuvieron un resultado de .19 y las mujeres de .9 , demostrando que al menos las mujeres por su características propias del género (previsión, toma de decisiones a futuro, sentido de obtener

seguridad, entre otros), son más ambiciosos en el momento de solicitar un sueldo, pero sin embargo, sigue sin presentarse una relación, es más esta disminuye al separar los grupos.

Estas variaciones pueden ser justificadas por las siguientes causas:

- El tipo de especialidad (carrera), es probable que unas deban de ser mejor remuneradas que otras.
- El semestre donde que se cursa, derivado a que se tienen mayores conocimientos en semestres más avanzados cabe la posibilidad de solicitar mayores ingresos
- Situación familiar (casados, o en unión libre, con o son hijos, número de hijos y algún otro dependiente económico), este factor influyen en la cantidad que se pretende solicitar.

El resultado anterior nos permite interpretar que la autoestima es un factor característico de cada individuo, y no necesariamente se puede medir por elementos ajenos con características cuantitativas como lo es el sueldo, calificaciones o ingresos. Por otra parte el autoconcepto no contradice el autovalor, aunque paradójicamente pueden ser contrarias según los resultados.

Como conclusión final se puede validar a través de estos resultados los principios de la escala de la autoestima de Rosenberg, siguen prevaleciendo, comprendiendo que a autoestima alta, también significa una autovaloración sincera y objetiva. Por último usar criterios basados en el sueldo deseado, no es necesariamente un indicador objetivo, ya que las variaciones son enormes, derivados de diversos factores tanto internos (personalidad, conocimientos, habilidades, etc.) y externos (solteros o con familia, con o sin hijos, situación económica, etc.), así que se sugerirá acompañarlas por una entrevista o aplicación de otras pruebas psicométricas y proyectivas.

Referencias

Aliaga, J. "Psicometría: Tests Psicométricos, confiabilidad y validez," Aires (en línea)," consultada por Internet el 28 de marzo de 2014. Dirección de internet: <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401517/1U2LibroEAPAliaga.pdf>

Belcher, W. L. (2010), "Como escribir un artículo académico en 12 semanas: Guía para publicar con éxito," México: Flasco.

Bernal, C. A. (2010), "Metodología de la investigación: administración, economía y ciencias sociales," Colombia: Pearson Education

Branden, E. (1994), "Los seis pilares de la autoestima: El libro definitivo sobre la autoestima por el más importante especialista en la materia," España: Paidós

Branden, E. (2001), "La psicología de la autoestima," España: Paidós

Bunge, M. (2012), "La investigación científica," México: CENGAGE Learning

Fierro, A. "Autoestima en adolescentes. Estudios sobre su estabilidad y determinantes," (en línea), consultada por Internet 20 de octubre de 2014. Dirección de internet: <http://www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/66077.pdf>

González Martínez, E. y Santos Palacios, A. (2009), "antología: Negociación empresarial," México: Universidad Tecnológica de Puebla

Mikulic, I. "Construcción y adaptación de pruebas psicológica Universidad de Buenos Aires (en línea)," consultada por Internet el 20 de marzo de 2014. Dirección de internet: <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401517/5U2construccion.pdf>

Roca, E. (2013), "Autoestima sana: una visión actual basada en la investigación," España: ACDE Ediciones

Rosenberg, M. (2006), "Escala de autoestima de Rosenberg," (en línea), consultada por Internet el 15 de octubre de 2014. Dirección de internet: <http://www.cop.es/colegiados/PV00520/Escala%20Rosenberg.pdf>

Rosenberg, M. (2006), "Society and the adolescent self-image," EUA: Princenton University Press

Sánchez Hernández, M. y López Fernández, M. (2005), "De la motivación y el síndrome del fracaso," (en línea), consultada por Internet el 11 de octubre de 2014. Dirección de internet: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/biblioteca/motivacionfracaso.pdf>

Anexos

Escala de autoestima de Rosenberg

Este test tiene por objeto evaluar el sentimiento de satisfacción que la persona tiene de si misma. Por favor, conteste las siguientes frases con la respuesta que considere apropiada

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- D. Muy de acuerdo

	A	B	C	D
1. Siento que soy una persona digna de aprecio, al menos en igual medida que los demás.				
2. Estoy convencido de que tengo cualidades buenas.				
3. Soy capaz de hacer las cosas tan bien como la mayoría de la gente				
4. Tengo una actitud positiva hacia mi mismo/a.				
5. En general estoy satisfecho/a de mi mismo/a.				
6. Siento que no tengo mucho de lo que estar orgullosa/a.				
7. En general, me inclino a pensar que soy un fracasado/a.				
8. Me gustaría poder sentir más respecto por mi mismo.				
9. Hay veces que realmente pienso que soy un inútil				
10. A veces creo que soy una buena persona				

Tablas de captura y conversión de datos (Valores)

	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10											
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1								
2	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1								
3	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1								
4	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1								
5	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1								
6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
7	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
8	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
9	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
10	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								

Tablas de captura y conversión de datos (Captura de datos de las escalas)

	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10											
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
1	1				1					1				1					1				1				1					1					1											
2	1				1					1				1					1				1				1					1					1											
3		1				1					1				1					1				1				1					1					1										
4	1				1						1				1					1				1				1					1					1										
5	1				1						1				1					1				1				1					1					1										
6			1				1				1				1					1				1				1					1					1										
7			1				1				1				1					1				1				1					1					1										
8			1				1				1				1					1				1				1					1					1										
9			1				1				1				1					1				1				1					1					1										
10			1				1				1				1					1				1				1					1					1										

Tablas de captura y conversión de datos (Conversión y determinación del nivel de autoestima)

	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10															
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
1	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0								
2	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0								
3	0	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0								
4	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0								
5	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0								
6	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0								
7	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0										
8	0	0	0	4	0	0	0	4	0	2	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0										
9	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0									
10	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0										
16	3	0	20	20	0	0	20	16	5	6	8	20	0	3	16	20	0	3	16	21	2	0	12	16	5	3	12	21	2	3	8	16	7	0	12	17	5	0	12													
	39				40				35				39				39				35				36				34				35				34															
	ALTA AUTOESTIMA				ALTA AUTOESTIMA				ALTA AUTOESTIMA				ALTA AUTOESTIMA				ALTA AUTOESTIMA				ALTA AUTOESTIMA				ALTA AUTOESTIMA				ALTA AUTOESTIMA				ALTA AUTOESTIMA				ALTA AUTOESTIMA															

La primera tabla tiene la función de dar un valor a cada opción a cada una de las preguntas según la escala de Rosenberg, la segunda tabla son las respuestas de los participantes, se les asigno el valor igual a 1 para que la operación posterior fuera una multiplicación (por ejemplo columna “a” y fila 1 el valor es “5”, al multiplicarla por 1, el resultado es “5”), finalmente el resultado pasa a la tercera tabla que suma el total de los valores y con base a la escala de Rosenberg y fórmulas de búsqueda de datos se determina el nivel de autoestima (baja, media y alta).