

El “code-switching” como recurso en la organización de la interacción en lengua extranjera

Buenaventura Rubio Zenil¹
Douglas Goodwin²
Irerí Armenta Delgado³

Resumen

El “Code- Switching” (CS) es el fenómeno donde los locutores bilingües (o plurilingües) alternan una y otra lengua en el transcurso de la interacción. Es característico de las lenguas en contacto. En esta investigación se observa este fenómeno desde un punto de vista pragmático y sociolingüístico para la organización de la interacción (Auer, 1995; Modada, 2007), utilizado como recurso por los locutores nativos y aprendices del español y el francés (aunque en este artículo se usan ejemplos únicamente en español). En el estudio se observa que los locutores no usan la lengua de manera rígida sino que su uso responde a las necesidades comunicativas del contexto, por ejemplo, cuando se trata de un término que no existe en el repertorio verbal de alguno de los participantes, dándole así una función estratégica que emerge de las prácticas interaccionales. En el análisis se utiliza la lingüística interaccional y el Análisis Conversacional (AC), donde la lengua es observada como una práctica social más que como un sistema (código) homogéneo (Mondada, 2000 y 2008). Se adopta un modelo de análisis secuencial observando la manera en que los interlocutores lo utilizan para la negociación de significados.

Palabras clave—code switching, interacción, lengua extranjera, español, lingüística interaccional

Introducción

Desde mediados del siglo pasado ha existido el interés por estudiar el CS, como parte de las investigaciones sobre bilingüismo. Entre los primeros trabajos podemos citar los de Weinreich, los de Vogt, los de Jacobson y los de Gumperz. Posteriormente en estudios de corte conversacional y antropológico podemos citar los trabajos de Auer (1984), Heller (1988) (citados por Álvarez-Caccamo, 1998).

Nuestro interés por estudiar este fenómeno en la interacción es para contrastar el enfoque tradicional donde la lengua se percibe como homogénea o standard y el CS es visto como una falta de competencia por parte de los locutores que lo utilizan, apelando a la noción de “locutor ideal” (Mondada, 2007:169; Mondada, 1999). Para ello partimos de la observación de conversaciones exolingua entre locutores que están en proceso de aprendizaje de la lengua en cuestión, con locutores nativos de las mismas. Aquí observamos la forma en que ambos utilizan los recursos lingüísticos de que disponen, sean de la lengua de comunicación, de la lengua materna o de una tercera que sirve como puente para la intercomprensión, cuya interpretación se realiza de manera contextual, situada y secuencial en la interacción. De este modo, usando las palabras de Lorenza Mondada (1999:92), hemos podido observar que “la opacidad, la ambigüedad, la mala comprensión o la dificultad de producción exigen una interrogación metalingüística de la lengua” (*traducción propia*), que puede hacerse, según la misma autora, cuando se trata de buscar el significado de una palabra o cuando se desconoce un término y se busca esa palabra (Ibid.). En esta ocasión hemos observado el uso del CS como recurso para resolver la opacidad, la ambigüedad o la mala comprensión de alguna palabra para proseguir la conversación y lograr la intercomprensión.

¹ La Dra. Buenaventura Rubio Zenil es Profesora de tiempo completo en la Universidad de Guanajuato. (autora correspondiente) tulita1717@hotmail.com

² El Dr. Douglas Goodwin es profesor de tiempo completo en la Universidad de Guanajuato: goodwin@ugto.mx

³ La Dra. Irerí Armenta Delgado es Profesora de tiempo completo en la Universidad de Guanajuato: ireriswa@ugto.mx

Metodología

En esta investigación hemos utilizado la lingüística interaccional (Mondada 2001 y 2008; Ochs, Schegloff, y Thompson, 1996; Schegloff, 1996) que se rige bajo los principios del análisis conversacional (Atkinson y Heritage, 1984; Psathas, 1995). Ambas corrientes privilegian el punto de vista de los actores (perspectiva émica). Partimos de la observación de conversaciones entre nativos y no nativos de francés y español, que tienen como objeto mejorar el dominio de la lengua de aprendizaje.

Los turnos de habla

En su artículo clásico “*A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation*”, Sacks, Schegloff y Jefferson (1974) describieron la maquinaria de los turnos de habla y proponen un modelo de organización de la conversación.

Según estos autores, la maquinaria de los turnos de habla, está fundamentada en dos elementos: uno de ellos hace referencia a la construcción del turno y el otro a las formas de su distribución. Algunos de los principios en los que se basa la organización de los turnos de habla, son los siguientes: a) la palabra se alterna regularmente; b) un solo locutor habla a la vez; c) se producen traslapes pero son breves; d) existen técnicas para pasar el turno (*Ibid.* p. 700-701). Ello sugiere que los interlocutores no alternan los turnos al azar sino que obedecen a reglas precisas. La conversación, según estos autores, es metódica y coordinada por los participantes y permite, a la vez, observar que la producción e interpretación están gobernadas por los compromisos de valor normativo y se encadena de manera secuencial y temporal.

Organización de la conversación

Schegloff y Sacks (1973) introdujeron la noción de orden secuencial de la conversación. Ésta puede ser observada por las relaciones que se establecen en la temporalidad de los turnos de habla de los participantes en la interacción. Cada turno ejerce una influencia sobre los siguientes, a la vez que se pone de manifiesto la interpretación que el interlocutor ha dado a los precedentes, es decir, que la relación es tanto prospectiva como retrospectiva. Igualmente, se hace visible el tratamiento que se da a los problemas que se presentan (Schegloff y Sacks, 1973, p.296). Según Schegloff (1991, p. 158) ésta es “la base para cultivar y para conservar la intersubjetividad”. De igual manera, en la alternancia de los turnos se puede observar la sincronización y la coordinación de los participantes pues no hablan todos al mismo tiempo y están atentos a los momentos donde puede ser posible la transición de la palabra. Sacks, Schegloff y Jefferson (1974) hablan de tres posibles opciones para realizar la transición de turno: a) el locutor en turno puede seleccionar al siguiente; b) si éste no toma la palabra, otro locutor se puede autoseleccionar y c) si no, el locutor que tiene la palabra puede continuar con el turno.

La lingüística interaccional se ciñe a los mismos principios del análisis conversacional para estudiar la lengua en interacción.

El corpus

Según esta corriente, la recolección de los datos debe hacerse en el contexto mismo de su producción. Se trata de “datos naturales” (*naturally occurring data*) que derivan de las actividades prácticas de los locutores como actores sociales. Lo anterior permite que el investigador pueda observar el uso de lenguaje real en el momento en que es producido por los locutores. Son, por lo tanto, datos situados, no prefabricados ni inducidos, sino conversacionales y por lo tanto orales. Su valor proviene de la posibilidad para preservar todos los detalles tales como la temporalidad y la secuencia de la acción. De igual manera se pueden observar los recursos lingüísticos y multimodales, las miradas, la posición del cuerpo, los gestos y la manipulación de objetos que son utilizados por los participantes durante la conversación. Por esta razón, el video es una herramienta fundamental para la constitución de corpus, tanto para su preservación como su análisis.

Para esta investigación, el corpus incluye grabaciones de audio y video de conversaciones para el aprendizaje y práctica del francés y el español, como lenguas extranjeras, en el CAADI del Departamento de Lenguas de la Universidad de Guanajuato. El fenómeno que hemos privilegiado para su observación y análisis es el “code-switching” o alternancia de códigos. Se estudiaron en particular, los procedimientos interactivos de ajuste y de negociación donde los interlocutores hacen uso de algún término que no corresponde a la lengua de

comunicación, como recurso para resolver algún problema que dificulta la comprensión o la producción, que ponen en riesgo la intercomprensión.

Las grabaciones se realizaron previa autorización de los participantes. Éstas no se limitaron al CAADI pues el ambiente multicultural del Departamento de Lenguas propicia las conversaciones exolingua en otros contextos como el patio de la escuela. En este sentido, hubo un acercamiento a los participantes para que nos permitieran grabar o filmar sus conversaciones. Una vez hechas las grabaciones, éstas fueron digitalizadas y luego de una observación minuciosa, seleccionamos los episodios para su transcripción y posteriormente formamos colecciones del fenómeno objeto de nuestro estudio. Hecho estos y como lo exige el código de ética de todo proyecto de investigación cualitativa, se sustituyeron los nombres reales por nombres ficticios para proteger la identidad de los participantes.

Análisis de los datos

Ejemplo 1

Participantes:

S, Steve; C, Carmen

V006-1 «To find»

Transcriptor: B. Rubio Zenil

1 S sí ello:s (1s) ellos ah tratan/ ..uh uh °to find°
2 (2s) [to find/
3 C [encontrar/=
4 S = encontrar sí\ ellos tratan ah encontrar una familia
5 para los perros

En esta conversación entre Steve, cuya lengua materna es el inglés y Carmen, hispanohablante, tocan el tema de los perros que son recogidos por las asociaciones protectoras de animales. La lengua que utilizan es el español, que es la lengua de aprendizaje de Steve. Se puede observar en la línea 1, cuyo turno pertenece a Steve, que su comunicación es vacilante: alargamiento silábico, pausas, dudas y una palabra en inglés producida en voz muy baja °to find°. Es un obstáculo lexical que exige una reparación. Una larga pausa de dos segundos, le conduce a la búsqueda de la palabra y le obliga a enunciar abiertamente, en su lengua materna, el término desconocido (línea 2). En ese preciso momento, debido a la pausa anterior, su co-locutora hispanohablante le propone el término en español que está buscando, provocando un traslape entre ambos turnos (líneas 2 y 3). Se puede observar también que Carmen no intervino antes, dejando que Steve realizara la auto-reparación y no es sino después de la pausa de 2 segundos (Línea 2), al mismo tiempo que éste renuncia a su trabajo de búsqueda lexical, que ella le proporciona el término “encontrar”. La palabra objeto de reparación es ratificada por Steve (líneas 5-6) quien vuelve a iniciar su frase en la que incorpora el elemento problemático.

Ejemplo 2

Participantes: M, Martha; A, Alice; E, Edna

MAR-1 - A “Colleagues”

Transcriptor: Mariana Vargas

1 M por qué estás aquí/
2 A e::: porque:: <rie> ah. la verdad es que:: e- estamos aquí porque
3 mi: esposo/
4 M [mhm
5 A [trabaja en el cimat/
6 M mm::
7 A y:: . bueno como:: uh tiene:: (0.9s) colleagues/ aquí
8 en el [cimat/
9 M [m colegas

10 E [colegas=
11 A = colegas en el cimant

En esta conversación, Alice es angloparlante y sus co-locutoras hispanohablantes. Alice practica el español para mejorar su competencia en esta lengua. En este extracto de su conversación el tema que abordan es la razón por la que Alice vive en esta ciudad mexicana. Podemos observar en su participación (líneas 2-3), alargamientos silábicos, risas y palabras cortadas, signos característicos de quienes tienen menor dominio de la lengua. Vemos también que María, una de sus colocutoras hispanohablantes, manifiesta su comprensión de lo dicho por Alice, emitiendo un continuador (mhm, línea 4), que se traslapa con la participación de Alice (línea 5). En la línea 7, cuyo turno pertenece a Alice, se observan nuevamente alargamientos silábicos y una pausa de 0.9s. Estos son indicios que revelan su dificultad para construir su enunciado. Es en ese momento en que la participante produce un code switching en inglés, su lengua materna: *colleagues*. Tanto María como Elena (líneas 9 y 10) le proporcionan el término en español que se traslapa con la participación de Alice (líneas 8-10). Alice repite el término de manera casi simultánea, en la línea 11, quien al igual que en ejemplo anterior, vuelve a iniciar su frase incorporando el elemento problemático en español, que es la lengua de aprendizaje.

Ejemplo 3

Participantes: M, María; O, Oyuki; Mi, Miko

MAR-4 A "Homestay"

Transcriptor: Mariana Vargas

1 M están buscando casa/
2 Mi [sí.
3 O [sí
4 M por qué\
5 Mi a:[::h < ríe >
6 O [a::h (0.8s) a::::::::::H .. Ahora/
7 M mhm/
8 O .. vivo en casa de familia... °ah::°
9 M mhm
10 O vivo e:::n (0.8s)casa de:: (0.7s) familia:: (0.5s) ah:: (2.3s)
11 Mi Homestay
12 M ah anfitriona/
13 Mi [ah sí
14 O [ah sí
15 M sí/
16 O pero . muy caro

Oyuki y Miko, están de paso por la ciudad donde vinieron para aprender el español. En esta conversación hablan con María sobre el lugar donde se hospedan y tratan de explicarle la razón por la que están buscando otra casa. A partir de la línea 5, se observan los mismos perturbadores de los ejemplos anteriores, que anuncian las dificultades que enfrenta el locutor no nativo para estructurar su frase. En la línea 6, Oyuki produce una pausa importante además de alargamientos silábicos muy pronunciados, sin llegar a concluir su enunciado. María no toma el turno pero produce un continuador invitándole a seguir (líneas 7 y 9). Oyuki continúa en su trabajo de construcción de su turno con los mismos indicios que evidencian su dificultad para hacerlo (líneas 8 y 10), pues está en búsqueda de un elemento lexical que desconoce. En la línea 11, es su colocutora japonesa quien produce un CS en inglés, que no es la lengua materna de ninguna de las participantes en la conversación: *homestay*. En ese momento (línea 12) María proporciona el término « anfitriona » como equivalente al que están buscando sus co-locutoras. Éstas se limitan a confirmarlo pero no lo repiten ni lo incluyen en la conclusión de su enunciado.

En estos tres ejemplos donde hemos analizado la lengua en interacción pudimos observar que el CS ha sido utilizado como un recurso para su organización. Hemos visto que cuando se presenta un obstáculo lexical, el CS es utilizado para resolverlo y proseguir. Por otro lado, nos ha permitido demostrar que la lengua no es

homogénea y que, para fines prácticos de la interacción, es permeable a otros códigos, y que lejos de demostrar incompetencia, los locutores no nativos demuestran su competencia interaccional que les permite resolver los obstáculos que se presentan para mantener la intersubjetividad, con la colaboración de sus interlocutores expertos.

En conversaciones exolingua, la alternancia de códigos o code-switching se convierte en una estrategia natural en la comunicación. Para algunos esta puede ser un indicio de incompetencia por parte del aprendiz, para otros debería convertirse en una competencia a desarrollar en los aprendices (Castellotti, 2001).

Conclusión

Hemos comprobado que en las prácticas de conversación entre nativos y aprendices de lenguas extranjeras, los locutores utilizan el CS como recurso para resolver problemas particularmente de léxico. En el análisis de las prácticas de interacción, observamos de manera situada, que los locutores usan términos en otra lengua, por lo general en inglés, como una estrategia para mantener la intersubjetividad. Tratándose de conversaciones exolingua, el CS se convierte en una estrategia para paliar el desequilibrio de recursos lingüísticos, así como la competencia lingüística.

Referencias

- Álvarez-Caccamo, C. "From "switching code" to "codeswitching": Toward a reconceptualization of communicative codes". En P. Auer (ed.) *Code-Switching in Conversation. Language, Interaction and Identity* (pp. 29-48). London: Routledge, 1998.
- Auer, P. "The pragmatics of code-switching: A sequential approach. One speaker two languages. En Milroy, L. & Muysken, P. (Ed.) *Cross-disciplinary perspectives on code-switching*, (pp.115-135), Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- Castellotti V., « Pour une perspective plurilingue sur l'apprentissage et l'enseignement des langues », in V. Castellotti (dir.), *D'une langue à d'autres : pratiques et représentations*, (pp 9-38), Publications de l'université de Rouen, collection Dyalang, 2001,
- Atkinson, J.M. y Heritage, J.C. (Eds.) *Structures of Social Action: Studies in Conversation Analysis*, Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- Mondada, L. "Alternance de langues et linguistique des pratiques interactionnelles". *Cahiers du français contemporain* N° 5, 1999.
- Mondada, L. "Analyse conversationnelle et « grammaire pour l'interaction" En A-C. Berthoud y L. Mondada (Eds.), *Modèles du discours en confrontation*. (pp. 23-42), Bern : Lang, 2000.
- Mondada, L. "Pour une linguistique interactionnelle," *Marges Linguistiques*, 1, 2001.
- Mondada, L. « Le code-switching comme ressource pour l'organisation de la parole-en-interaction » *Journal of language contact – THEMA 1*, 2007.
- Mondada, L. "Contributions de la linguistique interactionnelle". En : B. Habert, J., Durand & B. Laks (Ed.), *Actes du Premier Congrès Mondial de Linguistique Française*, Paris: Institut de Linguistique Française, N° 17, 2008.
- Ochs, E., Schegloff, E.A y Thompson, S.A (Eds.) *Interaction and Grammar*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
- Psathas, G. *Conversation Analysis. The Study of Talk-in-interaction*, London: Sage Publications, 1995.
- Sack, H., Schegloff, E., y Jefferson, G. "A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversations," *Languages*, 50, 1974.
- Schegloff, E.A. "Conversation analysis and socially shared cognition," En Resnick, L.B., Levine, J.M. y Teasley, L.S.D., (Ed.) *Perspectives on Socially Shared Cognition*, (pp. 150-171,) Washington, DC: American Psychological Associations, 1991.
- Schegloff, E. A. "Turn organization: One intersection of grammar and interaction," En E. Ochs, E. A. Schegloff, y S.A. Thompson (Eds.), *Grammar and Interaction*, (pp. 52-133), Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- Schegloff, E.A.y Sacks, H. "Opening up closings," *Semiotica*, 8, 289-327, 1973.

APÉNDICE

Convenciones de transcripción

Usadas por Lorenza Mondada en el laboratorio ICOR (versión 2005), Université Lumière Lyon 2.

Generalidades :

Se adopta el formato de lista. Cada línea es numerada.

Los locutores se anotan en 1, 2, o 3 letras, en este artículo se usa la letra que corresponde a la primera del nombre en seudónimo. La transcripción es anotada en ortografía estándar ligeramente adaptada.

Fenómenos secuenciales :

[se anota el inicio de un traslape entre dos locutores

Anotación de las pausas

a) no cronometradas:

. , . , . , ... pequeñas, medianas y pausas más largas.

(3s), (0.5s) pausas más largas indicadas en segundos y milisegundos.

Fenómenos segmentales

:, ::, ::: se anotan los alargamientos silábicos. (la:::)

- indica la troncación de una palabra (mam-)

Prosodia

/ y \ indican que la voz sube o baja.

Descripciones y comentarios

((sonríe)) se anotan los comentarios del transcriptor y los fenómenos no transcritos ((mueve la mano))

< > delimitan el segmento sobre el cual se hace la descripción

< qué es eso ((sonriendo)) >

DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO EN LAS ORGANIZACIONES

Rugerio Nicolas Ariana, Gabriela Contreras Contreras

Gonzalez Nazario Rodrigo, Rivera Escobar Alfonso Antonio

Orgnic_33raniotmail.com

Introducción

En la actualidad el **talento humano** ha retomado importancia dentro de las organizaciones, siendo este el factor más importante para la funcionalidad de la empresa además de que proporciona una **ventaja competitiva** ante las demás empresas. Es por ello que nuestro presente artículo trata de dar herramientas a los gerentes de recursos humanos para **gestionar el desarrollo**, identificar y retener el talento, a partir del **aprendizaje organizacional** generando en ellos una nueva mentalidad, cambiando una nueva forma de entender y afrontar dificultades y ello nos lleva a la adaptabilidad ante un cambio en el entorno.

En el proceso del desarrollo se pueden abarcar diversos temas como lo son la capacitación, la integración del personal, la motivación, trabajo en equipo, liderazgo, adquisición de conocimiento, aprendizaje autónomo, entre otros, todos estos nos ayudaran a **potencializar el talento** generando con ello un posicionamiento de la empresa.

Desarrollo

En el presente trabajo hablaremos de diferentes temas muy importantes en la organización, el capital humano a través del tiempo ha cambiado de perspectiva, anteriormente solo se consideraba como una cosa, que solo era el encargado de realizar las actividades sin dar importancia a desarrollar las habilidades, pero al paso de los años los gerentes se dieron cuenta que en ellos no solo se encuentra un trabajador sino un capital que puede contribuir a tener más y mejores resultados ya que al contar cada uno con una mente diferente pueden contribuir con ideas que ayuden a mejorar los procesos o a hacer crecer a la empresa por tal motivo se ha convertido hoy en día como el activo más importante por lo que es necesario contar con las estrategias necesarias que potencialicen las capacidades y habilidades en cada uno de ellos. Para poder llegar a eso hablaremos de liderazgo, trabajo en equipo, capacitación entre muchos otros para poder lograr desarrollar el talento de nuestro capital humano.

El talento es un activo estratégico de las empresas. El nuevo paradigma empresarial está centrado en las personas y en los resultados. En la medida en que se cree en él y se actúe en consecuencia se podrán aumentar los beneficios e incrementar la satisfacción personal.

Es difícil encontrar personas con talento, no tanto por los conocimientos, sino por la falta de compromiso, la capacidad para trabajar en equipo y la disposición a la movilidad.

El talento es el activo más valioso de las compañías. Tanto es así que vivimos en lo que se ha denominado “La guerra por el talento”. En la actualidad, las compañías compiten en varios frentes: por una parte, captando y fidelizando a los clientes (externos); y por otro lado, atrayendo y comprometiendo a los profesionales (interno). En la medida que una empresa sea capaz de crear valor para sus profesionales, será capaz de crear valor para sus clientes. La importancia del talento no es una moda, sino una necesidad. Sin embargo, se ha convertido en un activo cada vez más escaso. Siendo el talento el recurso más valioso y escaso, es, con frecuencia el peor gerenciado. Probablemente porque el talento es un recurso que los humanos solo aportamos si queremos. Con frecuencia olvidamos que el talento no solo consiste en conocimiento y capacidades, sino además en compromiso y acción. Todos ellos juntos son los que proporcionan resultados excelentes.

Para poder llegar a una potencialización del talento y a un desarrollo eficaz es necesario que se realicen diferentes cosas, todo va entrelazado para poder llegar al objetivo.

Comenzaremos diciendo que para desarrollar el talento se debe tener a un gerente de recursos humanos que cuente con diferentes habilidades como lo es tener el compromiso de atender al capital, motivarlos para realizar las actividades sin que se convierta en una cotidianidad y el trabajo no se haga tedioso y aburrido.

El liderazgo que debe tener el gerente del área de recursos humanos debe ser muy marcado para poder guiar al capital y saber potencializar sus habilidades, ser el coach que sepa identificar primero sus habilidades y no tratar de hacerla a determinado puesto sino buscar el puesto adecuado en donde realice su trabajo de una manera agradable para lograr

tener un buen clima organizacional donde cada uno de los integrantes se sienta a gusto de lo que hace y contribuya al cumplimiento de las metas.

Esta comprobado que cuando una persona se siente feliz y se siente conectado con su puesto realiza el trabajo de una manera muy eficaz que arroja resultados más altos de los esperados y si a esto incluimos que al tener un buen clima organizacional donde los conflictos son arreglados de la mejor manera y se trata de llevar el clima organizacional en un buen estado y además que se tiene un buen líder los resultado son impresionantemente positivos y las empresas sobresalen de las demás gracias al capital humano.

Si existe el buen clima laboral por tanto se debe tener por entendido que existe un buen trabajo en equipo en donde todos realizan su parta, al saber que si uno de los componentes no cumple con sus objetivos por el mínimo descuido que se presente en determinada área esto afectara a todo el proceso, por lo que debe existir una buena coordinación, pero que tiene que ver el trabajo en equipo en desarrollar el talento, ciertamente cuando se tiene un problema y se tiene ese trabajo en equipo todos apoyan a que se resuelva, se delega el liderazgo a quien sabe sobre el tema y come resolverlo, pero mientras tanto los demás dan puntos de vista que ayudan a desarrollar habilidades, a adquirir conocimientos y así poder aprender de una manera más fácil, cada uno de los integrantes puede aportar ideas nuevas en cada una de su participación y al ser escuchado por los demás incrementen y desarrollan su talento.

Existe un proceso que ayuda a desarrollar más al talento humano, hemos hablado de un coach, de la motivación, del trabajo en equipo, de liderazgo, pero aún falta algo muy importante y esto es como hacer para que el capital siga adquiriendo más conocimientos y tenga nuevos aprendizajes, nos encontramos con que el capital humano debe estar en constante capacitación para estar a la vanguardia de lo que quiere la empresa, esto además de incrementar las habilidades incrementa la motivado, ya que el capital se siente protegido por la empresa, su pensamiento es que lo toman en cuenta por lo que él pone más énfasis en su trabajo, además de que al desarrollar seguirá buscando superarse y eso es buena porque al contar con el capital más capacitado se tienen más resultados positivos.

La capacitación se debe hacer periódicamente no esperar a que exista un problema para después poder actuar, eso en este tiempo ya no es factible, sino ahora se debe anticipar la empresa a los cambios que pueda venir, para poder lograr el buen cambio de la empresa se necesita al capital humano que es quien va a sacar adelante a la empresa en las adversidades, es por eso de tal importancia dar capacitación, pero igual la capacitación debe ser contralada y supervisada para comprobar que la capacitación sirve y en vez de estar invirtiendo solo sea un gasto, es una retroalimentación de que cambiar y que implementar para sacar adelante los resultados.

El capital humano es la principal ventaja competitiva por lo que el desarrollo de sus talentos es muy importante para seguir marcado la diferencia frente a las otras organizaciones, el capital humano es indispensable y el activo más importante para poder salir adelante frente a los cambios. Se debe invertir en el desarrollo del talento y así tener una base que permita enfrentar los cambios y seguir permaneciendo en el mercado de una manera competitiva.

La principal característica del talento es que alcanza resultados superiores. Sin embargo, en nuestra actual economía, el mejor resultado, el superior, es la innovación. La innovación no se alcanza con la tecnología, ni con el capital, sino con los profesionales que están detrás y que cuestionan lo establecido.

Los talentos innovadores son capaces de fracturar el statu quo de las organizaciones, provocar el cambio y reinventar la compañía. Son la mejor ventaja competitiva de las empresas y sus resultados difieren cada vez más del resto de profesionales.

El talento requiere de tres ingredientes básicos: CAPACIDAD, COMPROMISO Y ACCIÓN.

- 1) Las capacidades son los conocimientos, habilidades y competencias o actitudes.
- 2) Si las capacidades constituyen el sustrato básico del talento, el compromiso es el motor para que el profesional aporte lo máximo posible y no se marche a otra compañía. La empresa, al igual que desarrolla las capacidades, también puede fortalecer el compromiso, motivando y pagando por ello.
- 3) En nuestra actual economía, la acción significa velocidad, la innovación es constante. Puesto que no puede detenerse la evolución de la tecnología, lo mejor es posicionarse en primera línea y hacerlo antes que otro.

Conclusión

En una organización es una gran ventaja competitiva desarrollar el talento humano, ya que es visto como un activo con suma importancia en cualquier empresa, centrándonos en la importancia de las personas y los resultados que estás

tienen para con su trabajo, se debe de creer en el personal así como las consecuencias que traiga consigo, la finalidad de esto es obtener un mayor beneficio para la empresa pero también hacer que los empleados se sientan satisfechos.

Se puede manejar dando un clima positivo, otorgando el mensaje de que en la empresa se puede encontrar la felicidad, otorgando las facilidades para poder superarse, los empleados se sentirán auto realizados, así como parte de la empresa y satisfechos con lo que hacen, de este modo nos damos cuenta de que si se gestiona correctamente el talento se pueden alcanzar los resultados deseados, beneficiando a ambas partes.

Si se pretende tener esta ventaja competitiva se debe de tener en cuenta otro factor de mucha importancia es la proximidad que se debe de tener con el cliente, la atención que se le dé y la creatividad e innovación que se pueda brindar. Se antepone el brindar el mejor producto o servicio al cliente, con una alta calidad y más rápidamente, mientras tanto la empresa debe de esforzándose por lograr esto, siendo también más tolerantes y flexibles, es necesario y fundamental el talento.

Por estos mismos hechos se le ha dado la importancia que ahora tiene este talento, siendo un recurso indispensable y totalmente valioso para las empresas, tanto así que se busca atraer y comprometer a los empleados, de otra manera también se pretende hacer que los clientes capten y sean fieles a la empresa.

Si una empresa es capaz de que los empleados tengan presente ese valor, sea de igual manera capaz de crear ese valor en los clientes, el talento humano es una necesidad para cualquier empresa.

Bibliografía

Barea, Maité; Billón, Margarita (2002). Globalización y Nueva Economía, Madrid, España, Encuentro Ediciones.

Becker, Gary; Becker Guity (2002). La economía cotidiana, Ciudad de México, Ed. Planeta.

Canals, Agustí. La Gestión del Conocimiento (2003), en: <http://www.uoc.edu/dt/20251/index.html>. Fecha de consulta: Septiembre 3 de 2015.

Rodríguez-Castallanos, Arturo; ARREGUI, Gerardo; VALLEJO, Belén (2007). Opciones reales en la

Rodríguez-Castallanos, Arturo; ARREGUI, Gerardo; VALLEJO, Belén (2007). Opciones reales en la Valoración de Intangibles: La percepción de los directivos en el País Vasco. En: dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero_articulo?codigo=2751702&orden=0, fecha de consulta: febrero 15 de 2011.

Valoración de Intangibles: La percepción de los directivos en el País Vasco. En: dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero_articulo?codigo=2751702&orden=0, fecha de consulta: Septiembre 15 de 2015.

VALDEZ, L. (2002). Conocimiento y Capital Intelectual: las nuevas ventajas competitivas de la empresa. La revolución empresarial del siglo XXI. Grupo Editorial Norma. Colombia.

Kademlia: una alternativa de enrutamiento para P2P

Armando de Jesús Ruiz Calderón¹,
María Verónica Estrella Suarez², Sofia Barrón Perez³ Abel Gonzalez Cañas⁴
Claudia Imelda Ruiz Muñoz⁴

Resumen- *El nuevo estilo de almacenamiento, el tráfico tan elevado que existe en la red, y la dificultad que hay para mantener la seguridad de la información ha provocado la generación, de nuevos protocolos de enrutamiento para el cómputo en la nube que sean seguros, algunos de estos protocolos trabajan con sistemas operativos comerciales como windows azure, sin embargo presentan errores y tienen niveles elevados de pérdida de mensajes, que se pueden remediar modificando el protocolo, pero hay nuevos protocolos que pueden ser una verdadera alternativa al problema del enrutamiento y la recuperación de mensajes utilizando la arquitectura de redes P2P dadas sus métricas utilizadas para el enrutamiento, logrando con esto una reducción en los tiempos y por supuesto una reducción en el uso de la energía.*

Palabras clave- Pastry, Kademlia, P2P, Protocolos, Overlay

Introducción

La evolución de la tecnología, y su tendencia hacia la computación en la nube y su almacenamiento, el uso de equipos de cómputo, su acceso a internet, son actividades cotidianas en nuestra sociedad. La evolución que han tenido las redes de computadoras, nos ubican en el modelo cliente servidor. Este modelo, ha sido muy estudiado y es ampliamente utilizado; sin embargo el modelo presenta una serie de limitaciones que afectan su desempeño, entre éstas tenemos: la escalabilidad, la congestión en el flujo de información, la centralización de los recursos y lo poco robusto del mismo (Ruiz Calderón, 2007). Frente a estas limitantes existen alternativas de solución como son las redes de arquitectura descentralizada o P2P (peer to peer), las cuales tienen características que mejoran el desempeño de la red (R. Zhang C. H., 2003).

Las redes P2P son descentralizadas, auto-organizables, escalables, y robustas (Spinellis, 2004); cabe señalar que, una red P2P es aquella en la que todos los nodos pueden tener el rol de cliente y servidor al mismo tiempo, además se caracterizan por crear una red lógica sobre una red física ya existente. Aprovechan, administran y optimizan el uso del ancho de banda de los usuarios presentes en la red por medio de la conectividad entre los mismos. De esta forma se obtiene más rendimiento en las conexiones y transferencias que con algunos métodos centralizados convencionales, donde una cantidad relativamente pequeña de servidores provee el total del ancho de banda y recursos compartidos para un servicio o aplicación. Por otro lado, los investigadores se enfrentan al problema concerniente a la seguridad computacional por tener repercusiones importantes en el uso óptimo de los recursos, aunados a los problemas relacionados con la seguridad per se, que pueden llegar a afectar negativamente las características del tráfico en las redes IP. Esto ocurre cuando se genera tráfico adicional por la retransmisión de paquetes perdidos (Ruiz Calderón, 2007).

Desde hace algunos años, se han desarrollado nuevas aplicaciones basadas en los diferentes protocolos que utilizan la arquitectura de la redes P2P, con base en esto, es necesario comprender de forma más profunda y adecuada los detalles y requerimientos de esas aplicaciones, y de los protocolos mismos. En este sentido, uno de los problemas clave de las aplicaciones P2P de gran escala es el generar algoritmos eficientes para la localización de objetos así como su enrutamiento y recuperación dentro de la red. En este trabajo se compara la eficiencia en el enrutamiento entre “Pastry” y “Kademlia”; que siendo un protocolo nuevo presenta mejoras en cuanto al algoritmo de enrutamiento pues incorpora la métrica “XOR” la cual reduce la cantidad de saltos que tiene que dar un paquete para

¹Armando de Jesús Ruiz Calderón M.C. es Profesor Investigador del departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla armandoruizmex@gmail.com

²María Verónica Estrella Suarez es Profesora Investigadora del departamento de Ing. eléctrica y electrónica del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

³Sofía Barrón Perez es profesora investigadora del departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

⁴Abel Gonzalez Cañas es profesor investigador del departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

⁵ Claudia Imelda Ruiz Muñoz es Profesora Investigadora del departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

Llegar a su destino, y esa métrica es aún mas eficiente que la solución propuesta para reducir la pérdida de mensajes propuesta en 2007 (Ruiz Calderón, 2007)

Como ya se ha estudiado todas las redes de tipo P2P que trabajan con tablas dinámicas de Hash o “DHT” , por sus siglas en inglés, están basadas en el fundamento del Hashing y comparten el siguiente principio: el enrutamiento del mensaje hacia un nodo destino esta basado en el principio de que se requieren $O(\log N)_b$ pasos para llegar al destino, de donde se tiene que “ N ” es el número total de nodos en el sistema y “ b ” es la base del logaritmo que se va a utilizar. El elemento básico de una red que utiliza DHT’s es su tabla de enrutamiento, la cual está basada en la búsqueda de servicio, el cual se encuentra registrado en un mapa con una clave determinada hacia el nodo responsable utilizando funciones de Hash. Para que se publique un archivo, su nombre deberá ser convertido en una llave numérica utilizando la función de Hash después, se invocará la operación de búsqueda de la llave “key” , y el archivo con los metadatos, será enviado al destino que tenga STORE RPC. Dependiendo del modo de organización del “NODEID” o identificador de nodo, el espacio creado en la DHT y la implementación del ruteo en una dimensión, se tienen protocolos como *Chord*, *Pastry*, *Tapestry* o *Kademlia*, y con implementación multidimensional se tiene a *CAN*. La estructura de datos de las tablas de enrutamiento son mantenidas por los algoritmos de cada protocolo, y puede ser tipo lista como *Chord*, tipo árbol como *Pastry*, *Tapestry* y *Kademlia*, o bien rectangular como *CAN* (Natalyia Fedotova, 2009)

Descripción de “Pastry”

“Pastry” se presenta como un sustrato adecuado para aplicaciones en redes P2P con acceso a Internet las cuales pueden ser potencialmente muy grandes. En “Pastry” cada nodo tiene un identificador único llamado “nodeId” este identificador se asigna aleatoriamente a partir de un espacio de 128 bits y está formado de tres partes:

- El “Leaf Set”
- La tabla de ruteo
- El conjunto de vecindario (M. Castro, 2001)

Enrutamiento de “Pastry”

A manera de resumen, se puede decir que el enrutamiento ocurre cuando un nodo envía un mensaje a otro nodo; el nodo origen, revisa el “nodeId” que trae el mensaje a enrutar y lo verifica en el “leaf set”; en caso de no encontrarse aquí, entonces verifica en su tabla de ruteo y envía al mensaje hacia otro nodo que comparta al menos un dígito o d dígitos de largo en el prefijo del “nodeId” del otro nodo. Si no hubiera un “nodeId” conocido, el mensaje se envía a un nodo que comparta en su prefijo al menos la misma cantidad de dígitos que el nodo actual, y que numéricamente sea más cercano al destino.

El siguiente pseudocódigo muestra el algoritmo de enrutamiento de “Pastry”

```
(1)  if (  $L_{\lfloor L/2 \rfloor} \leq D \leq L_{\lfloor L/2 \rfloor}$  ) {
(2)    // D está dentro del rango del "leaf set"
(3)    avanza a  $L_i$ , s.th.  $|D - L_i|$  es el mínimo;
(4)  } else {
(5)    // Utilizar la tabla de ruteo
(6)    Let  $l = \text{shl}(D, A)$ 
(7)    if (  $R_l^{D_l} \neq \text{null}$  ) {
(8)      avanza a  $R_l^{D_l}$ ;
(9)    }
(10)   else {
(11)     // caso raro
(12)     avanza a  $T \in L \cup R \cup M$ , s.th.
(13)        $\text{shl}(T, D) \geq l$ ,
(14)        $|T - D| < |A - D|$ 
(15)   }
(16) }
```

Figura 1. Pseudocódigo de ruteo de Pastry (M. Castro, 2001)

Descripción de Kademlia

Kademlia es un protocolo de comunicaciones para redes P2P descentralizadas y estructuradas, el cual tiene las mismas características que otros sistemas que utilizan DHT, a diferencia de Pastry tiene un espacio de identificación de 160 –bits lo que genera un rango muy amplio de identificadores de nodos, *Kademlia* minimiza los mensajes de configuración entre los nodos que requieren para saber quienes son cada uno de ellos; lo que para *Pastry* sería el conjunto de vecindario. La información de configuración se despliega a lo largo del sistema como un efecto secundario de los ciclos de las llaves o “*key lookups*”. Los nodos tienen suficiente conocimiento y flexibilidad para enrutar colas de información a través de rutas de baja afluencia; Este protocolo utiliza colas paralelas asíncronas para evitar tiempos muertos y retrasos en aquellos nodos en falla, sobre todo por ataques de negación de servicio (Petar Maymounkov, 2002)

Cada nodo tiene un identificador de nodo descrito como “*nodeID*”, el cual está desarrollado a partir de un número binario único que lo identifica dentro de la red y se genera aplicando una función de hash a la dirección IP. Para obtener el identificador o “*key*” de un dato, se procede aplicando esa misma función sobre el dato.

Cuando un nodo necesita una información, la busca en los nodos que considera más cercanos al *key* y cuando necesita almacenarla, lo hace en el nodo que considera más cercano al *key* asociado.

En *Kademlia* un nodo almacena información de sus contactos en buckets que contienen un máximo de *k* contactos. Los buckets están organizados según la distancia entre el nodo y sus contactos.

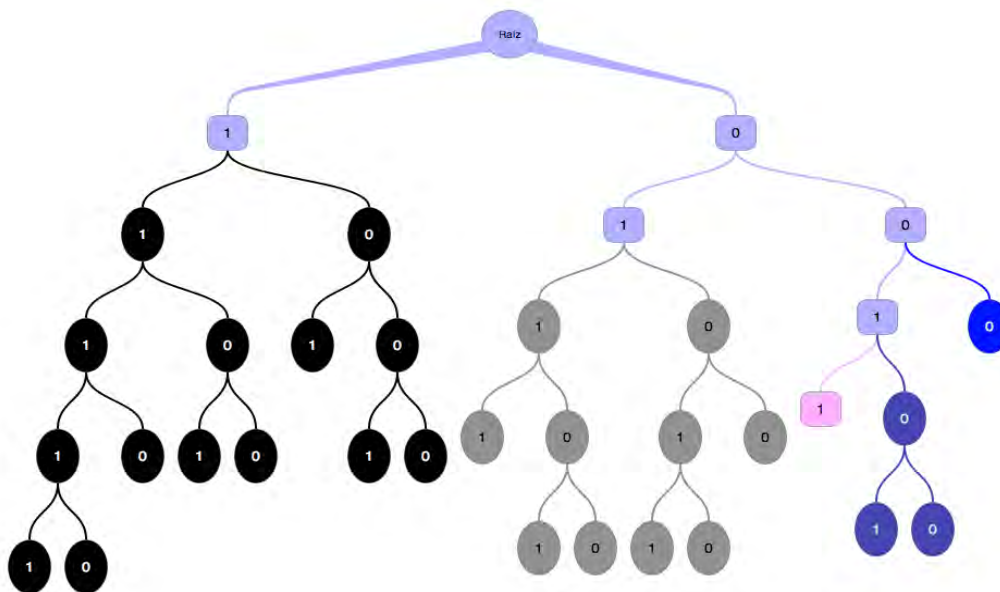


Fig 2 Árbol binario de *Kademlia* el rectángulo rosa muestra la ubicación del nodo 0011 en el árbol cada conjunto de ovalos indica el un subárbol en los que el nodo 0011 debe tener contacto

Como ya se ha dicho *Kademlia* es un protocolo de arquitectura P2P basada en la operación “*XOR*” para su métrica. La distancia entre sus dos identificadores es definida como: $d(x,y) = x \text{ XOR } y$. Todos los nodos y los recursos correspondientes tienen identificadores de 160-bits. Los datos se replican encontrando a *k*, (considerando a 20 como el valor recomendado para *k*), nodos más cercanos a *k* y almacenando el valor par en el. Con esto y como se puede observar en la figura 2 *Kademlia* trabaja en forma de árbol y su proceso de enrutamiento se da en forma de “*prefix-matching mode*” y su tamaño máximo será de: $N_2 \log$. (Natalya Fedotova, 2009) Considerando que el concepto de “*Prefix.matching*” consiste en que el prefijo del identificador de nodo o llave origen coincida con el nodo destino y realizar un viaje o salto hasta el nodo que coincide, y en ese nodo volver realizar la operación con el siguiente nodo hasta llegar al destino (Petar Maymounkov, 2002)

Objetivo

Realizar la comparación de la eficiencia de enrutamiento de *Pastry* y *Kademlia* en el envío y recuperación de mensajes, en redes P2P.

Metodología

Para el desarrollo de este trabajo se siguió la siguiente metodología:

1.- Se planteó una simulación considerando el escenario que Castro y, Druschel (2002) propusieron al desarrollar un análisis de rendimiento del protocolo, cuando diseñaron el protocolo, el cual consiste en:

1.1 Generación de la red virtual también llamado el ambiente de trabajo, debido a que en esta parte, se genera la red virtual, ya que se realizan la generación de:

- a. Generación de los nodos
- b. Selección aleatoria de los nodos
- c. Generación de los identificadores de nodo “*nodeId*”
- d. Selección aleatoria de los “*nodeId*”
- e. Asignación aleatoria de los “*nodeId*” a los nodos previamente seleccionados

Haciendo incapie en que se respetan las reglas de aleatoriedad que se deben mantener para que durante la ejecución de las simulaciones todo funcione sin que exista una desviación o tendencia errónea de los datos.

1.2 Ruteo normal

1.3 Generación de los ataques

1.4 Análisis de los resultados de la eficiencia del enrutamiento bajo diferentes niveles de ataques

2.- Se ejecuta la simulación 50,000 veces

2.1 Los datos se compararan con simulaciones anteriores.

3.- Se realiza la modificación al algoritmo de ruteo

3.1 Se volvió a correr la simulación 50,000 veces.

4.- Se analizaron los resultados.

Para la generación de la red virtual se proponen las siguientes variables y constantes:

1. Se considera a N como el número total de nodos en la red considerándose para este trabajo $N=1024$.
2. Se considera a ft como cantidad total de nodos en falla en la red y la cantidad se expresa en decimales.
3. Se considera a n_m como la cantidad de nodos maliciosos coalicionados que provocan mal ruteo.
4. Se considera a n_f como la cantidad de nodos en falla aislada.
5. Se considera a \square como la probabilidad de ruteo exitoso, teniendo una cantidad n de nodos en falla.
6. Se considera a pf como la probabilidad que se tiene para que el ruteo de un mensaje falle cuando se tiene una cantidad ft de nodos en falla.
7. Se considera $b = 2$, siendo b un parámetro de configuración propio del protocolo el cual ayuda a determinar el tamaño de las tablas de ruteo.

Ataques

Para el desarrollo de los ataques se considera que el ambiente descrito previamente se encuentra funcionando de manera eficiente, esto es, enviando y recibiendo mensajes sin pérdidas ni retrasos; al momento de iniciar con los ataques, éstos se dan de la siguiente manera:

1. Se genera un número pseudo-aleatorio que se ubica entre $[0, N]$ el cual se toma como ft
2. Una vez obtenido ft se calcula el valor de \square
3. Ya calculado el valor de \square se calcula pf
4. Teniendo el valor de ft se calcula la cantidad de n_m .
5. Ya que se calculó el número de nodos maliciosos, entonces la diferencia entre ft y n_m será n_f que corresponde a los nodos que generan DoS (Cormen, 1990).
6. Se considera a σ como la probabilidad de enrutar satisfactoriamente un mensaje entre dos nodos en funcionamiento cuando existe una cantidad ft de nodos en falla, donde:

$$\square = (1 - ft)^{h-1} \quad (1)$$

Se considera a h como:

$$h = \log_2^b(N) \quad (2)$$

Se considera a pf como la probabilidad que se tiene para que el ruteo de un mensaje falle cuando se tiene una cantidad ft de nodos en falla, donde:

$$pf = (1 - \sigma) \quad (3) \text{ (M. Castro, 2001).}$$

Para la simulación del ataque se realiza una selección aleatoria de los nodos coalicionados coordinados (NCC), representados como E_1, E_2, \dots, E_m , siendo m la cantidad de dichos nodos. Los NCC dirigen aleatoriamente un ataque a un nodo de la red de la siguiente manera: si el nodo víctima, se encuentra en alguna de las secciones de la tabla de ruteo de alguno de los NCC, todo el tráfico que circula por los NCC y que va dirigido hacia el nodo víctima es descartado y se considera como ruteo fallido; esta actividad es conocida como ataque de negación de existencia; no obstante, si el nodo víctima, no se encuentra en alguna de las secciones de la tabla de ruteo, el paquete se envía al nodo que le corresponde de acuerdo con las reglas de Pastry, esto con el objeto de que los NCC, no sean descubiertos fácilmente pues no ejecutan acciones que los puedan delatar.

Para el caso de *Kademlia* se toma la información y la metodología propuesta por Radwane en sus trabajo del año 2008 (Radwane Saad, 2008)

Resultados

Comparando las características más importantes de los diferentes algoritmos de los protocolos estudiados que utilizan DHT, se puede decir que *Kademlia* es la más apropiada para redes de arquitectura P2P que se van a implantar en corporaciones o universidades debido a la estructura de árbol binario que tiene cada identificador, y su “*prefix-matching*” que permite manejar la asignación de identificadores dentro de la red en la que se está implementando el protocolo con diversos privilegios a lugares determinados de manera simple y ordenada, además de que permite la fácil implementación de mejoras en el algoritmo o adaptaciones al tamaño de la red.

En este último punto *Pastry* lo realiza de manera automática, pero la posibilidad de pérdidas de paquetes debido a algún ataque es superior a *Kademlia*, sin embargo no se ha podido medir la capacidad de recuperación que tiene *Kademlia* frente a un ataque con nodos coalicionados, la bibliografía reporta únicamente ataque de negación de existencia o “*DoS Attacks*” lo que hace pensar que se puede mejorar aún más el protocolo.

Conclusiones

1. *Kademlia* es una alternativa bastante adecuada para utilizarse en redes P2P debido a que su espacio de 160-bits provee una gran cantidad de “NodeID’s” y es más amplio que el utilizado por “*Pastry*” que es de 128-bits.
2. La utilización de la operación XOR que utiliza *Kademlia* en su algoritmo de enrutamiento hace de este protocolo una alternativa real de uso pues reduce la cantidad de mensajes perdidos evitando así la retransmisión.
3. Aún cuando “*Pastry*” es eficiente *Kademlia* debería de ser utilizado en sistemas operativos comerciales pues su eficiencia en el envío y recuperación de mensajes es mejor.
4. La simetría de la métrica del XOR provee a los peers la posibilidad de leer y actualizar la información de enrutamiento a partir de las consultas que hacen de los procesos de búsqueda.
5. La tabla de Ruteo de *Kademlia* es representada en cubos de información, por lo tanto la velocidad de búsqueda se incrementa considerando “ b ” bits, en lugar de un solo bit, en cada ciclo de búsqueda lo que trae como consecuencia menos encontrar el destino en menos tiempo.
6. Considerando las bondades de *Kademlia* en cuanto su velocidad de enrutamiento, su capacidad de medir la distancia más corta entre los nodos resulta una alternativa real para redes grandes que se encuentran tanto en un solo edificio, como puede ser una gran corporación, o bien un campus universitario.
7. El ahorro en el consumo de energía es fundamental y si se considera el ahorro de energía que se obtiene que se obtiene al reducir los tiempos de búsqueda así como de envío y recuperación de la información resulta muy atractivo el poder implementar este protocolo en un campus universitario para poder contabilizar el ahorro de energía.

Trabajos futuros

Como Parte de esta investigación se debe plantear la misma metodología de análisis y recuperación del protocolo que se realizó con *Pastry*, para así poder tener un marco de comparación bajo el mismo esquema de ataques y bajo condiciones similares

Referencias

- Druschel, A. R. (2001). Pastry: Scalable, distributed object location and routing for large-scale peer-to-peer systems. *IFIP/ACM Middleware* .
- M. Castro, P. D. (December de 2001). Secure Routing for Structured Peer-to-Peer Overlay Networks. *Symposium on Operating Systems Design and Implementation* .
- Natalyia Fedotova, S. F. (11 de 1 de 2009). Kademia for data storage and retrieval in enterprise networks. *IEEE EXplore* .
- Petar Maymounkov, D. M. (2002). Kademia: a Peer-to-peer Information System Based on the XOR Metric. *New York University* .
- R. Zhang, C. H. (June de 2003). A Hybrid Protocol for Scalable Application Level Multicast in Peer to Peer Networks; .
- Radwane Saad, F. N.-A. (2008). A Collaborative Peer-to-Peer Architecture to Defend Against DDoS Attacks. *IEEE TRANSACTIONS ON PARALLEL AND DISTRIBUTED SYSTEMS* .
- Ruiz Calderón, A. d. (2007). *Análisis del Desempeño de una Red P2P bajo Ataques de Negación de Servicio con Nodos Coalicionados*; Monterrey, Nuevo León, México: ITESM.
- Spinellis, S. A.-T. (2004). A Survey of Peer-to-Peer Content Distribution Technologies;. 36 (4).

Análisis de la Responsabilidad Social Empresarial: Paradigma de Desarrollo Sostenible en las Pymes Mexicanas

Miriam Marisol Ruiz Ceseña¹
Judith Juárez Mancilla²

Resumen: La responsabilidad social empresarial (RSE) actualmente ha tomado mayor fuerza y presencia en las actividades empresariales a nivel mundial, esto como consecuencia de las nuevas tendencias marcadas por la globalización de los mercados actuales; al enfrentarnos a mercados abiertos las empresas se ven en la necesidad de cumplir con los lineamientos internacionales sobre el desarrollo de las actividades empresariales y de su vinculación con su entorno, por ello el tema de RS aunque no es actual se ha convertido en una herramienta competitiva y un factor importante para que logren un desarrollo sostenible y un crecimiento económico en los países que apoyan e impulsan políticas públicas que permitan llevar estos lineamientos mundiales a la práctica.

México es un país que al largo de los años ha ido incursionando y participando en estos tratados y convenios internacionales, buscando implementar medidas de crecimiento y desarrollo económico; es importante involucrar no solo a las grandes empresas; sino el analizar la importancia de impulsar y alinear a todos los agentes económicos que participan y contribuyen a la economía del país, convirtiéndose las pequeñas y medianas empresas en el sector empresarial más importante en la vida económica pues contribuyen en gran parte a proporcionar nuevas fuentes de empleo, incrementa la actividad económica y social de nuestro país.

Palabra claves: Responsabilidad Social, Pymes, Desarrollo Sostenible.

Abstract: Corporate social responsibility (CSR) has now taken more strength and presence in the worldwide business activities, this as a result of new trends set by the current globalization of markets; when faced with open markets businesses are in the need to comply with international guidelines on the development of business activities and their relationship with their environment, so the issue is not current RS but has become a competitive tool and important to achieve sustainable development and economic growth in the countries that support and promote public policies to take these guidelines into practice global factor.

Mexico is a country that over the years has been making inroads and participating in these international treaties and conventions, seeking to implement measures of economic growth and development; it is important to involve not only large companies; but to analyze the importance of promoting and aligning all economic agents involved and contribute to the country's economy, making small and medium enterprises in the most important business sector of economic life they contribute largely to provide new sources of employment, increased economic and social activity in our country.

Keywords: Social Responsibility, PYMES, Sustainable Development.

INTRODUCCIÓN

La Responsabilidad Social Empresarial se ha convertido en un fenómeno global y ha llegado a formar parte indispensable en las actividades de las organizaciones volviéndose una estrategia económica, social y ambiental en donde las empresas buscan un equilibrio entre ellas para poder ofrecer a su entorno y sociedad una imagen de apoyo y solidaridad ante los problemas que enfrentan las sociedades y los países hoy en día, formando así parte de una compleja reestructuración del papel y la posición de los negocios en la sociedad. Por ellos los países buscan que las empresas se vuelvan reactivas en la formulación e implementación de la RSE como respuesta a las fallas emergentes de la economía y la sociedad. La Responsabilidad Social Empresarial puede parecer más ligada a grandes empresas, su aplicación en las PYMES es más natural, dada su mayor relación con el entorno y su proximidad a los clientes. De hecho, las PYMES vienen aplicando prácticas de RSE de forma habitual y ligada a su quehacer diario, aún sin conocer el concepto y sin llamarlas por ese nombre. Este documento busca como objetivo de investigación analizar las diferentes teorías sobre la Responsabilidad Social Empresarial como un Paradigma de Desarrollo Sostenible en las Pymes Mexicanas, esto es que a través de su aplicación, utilizándose como herramienta competitiva para obtener

¹ Miriam Marisol Ruiz Ceseña, es Licenciada en Administración de Empresas por el Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP) actualmente estudia la Maestría en Administración Estratégica en la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) Correo electrónico mirruces_80@hotmail.com (autor corresponsal).

² Judith Juárez Mancilla, es profesora – investigadora del Departamento Académico de Economía; con estudios de posgrado en la Universidad de Guadalajara (Doctorado en Desarrollo Sustentable), cuenta con trabajos en el área de económica sectorial con énfasis en empresa. Correo electrónico juarez@uabcs.mx

un desarrollo sostenible que contribuya a la permanencia de ellas en el mercado actual tan saturado creando así un paradigma para las PYMES en el país. Para alcanzar ese objetivo una vez analizada la información documental e investigaciones realizadas sobre el tema se llevara a cabo una discusión de los hallazgos más sobresalientes y casos de éxito. Por último se expondrá las principales conclusiones obtenidas, sus limitaciones y posibles líneas de investigación.

RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL.

Empezaremos por homogenizar la definición de responsabilidad social empresarial para poder entender su importancia y alcance en los últimos tiempos, la RSE es el compromiso de las empresas para comportarse éticamente y para contribuir al desarrollo económico sustentable trabajando con todos los stakeholders relevantes para mejorar sus vidas de manera que sean buenas para la empresa, la agenda del desarrollo sustentable y la sociedad en general (Banco Mundial: 2005). Otro concepto es el del Banco Interamericano de Desarrollo -BID- donde la describe que es una visión sobre la empresa que concibe el respeto a los valores éticos, a las personas, a las comunidades y al medio ambiente como una estrategia integral que incrementa el valor añadido, y por lo tanto, mejora la situación competitiva de la empresa. Así mismo el libro verde de la Comunidad Europea la describe que ser socialmente responsable no significa solamente cumplir a cabalidad las obligaciones jurídicas, sino también ir más allá de su cumplimiento invirtiendo más en el capital humano, el entorno y las relaciones con los interlocutores (Comisión De las Comunidades Europeas: 2001). Por ello podemos definir que la responsabilidad social se entiende como la opción voluntaria de una organización de hacerse cargo de los impactos de sus decisiones y actividades en la sociedad y en el ambiente, a través de un comportamiento transparente y ético tal que sea consistente con el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad, tenga en cuenta las expectativas de sus grupos de interés, se haga dentro del cumplimiento de las leyes aplicables y que sean consistentes con las normas internacionales de conducta, y sea parte integral de la actividad de la empresa (ISO 26000: 2007). Cuando una empresa involucra en sus actividades cotidianas a la responsabilidad social estas pueden lograr más beneficios que limitantes por ello podemos destacar entre lo más sobresalientes las siguientes ventajas de ser una empresa socialmente responsable y por qué muchas pymes se están convirtiendo en empresas pilotos en varios países al incursionar en la locación de esta herramienta para mejorar sus desarrollo y crecimiento así como para lograr una imagen que le permita hacer presencia y permanencia en el mercado actual. Dentro de sus Beneficios de la Responsabilidad Social Empresarial podemos decir que:

A nivel interno:

- Mejora la fidelidad, el compromiso y la motivación de los trabajadores/as
- Ayuda a atraer y retener buenos/as profesionales
- Mejora el clima laboral, lo que incrementa la productividad y la calidad
- Permite reducir costes de operación
- Permite obtener desgravaciones fiscales
- Mejora la comunicación interna
- Fomenta una cultura corporativa definida

A nivel externo:

- Ayuda a fidelizar los/as clientes actuales y captar nuevos clientes
- Mejora la relación con el entorno social
- Mejora la imagen y reputación de la empresa
- Contribuye a un mejor posicionamiento y diferenciación de marca
- Incrementa la notoriedad
- Mejora las relaciones con los sindicatos y la administración
- Permite el acceso a nuevos segmentos de mercado

Modelo de Stakeholder

Stakeholder es un término inglés utilizado por primera vez por R. E. Freeman en su obra: "Strategic Management: A Stakeholder Approach" (Pitman, 1984), para referirse a «quienes son afectados o pueden ser afectados por las actividades de una empresa, también se conoce como "multistakeholders" o "constituciones", por la similitud que existe en los ciudadanos con respecto a los asuntos del estado. Su significado se refiere a que en las organizaciones participan diversos grupos responsables además de sus propietarios. Dichos grupos son todas las personas, organizaciones y empresas que tienen interés en una empresa u organización dada. Ejemplos serían: los empleados, los clientes, los proveedores de bienes y servicios, los proveedores de capital, la comunidad, y la sociedad. Estos grupos son los públicos interesados o el entorno interesado ("stakeholders"), que según Freeman deben ser considerados como un elemento esencial en la planificación estratégica de los negocios. En cuanto a los stakeholders

y la responsabilidad social empresarial existe una vinculación enorme ya que ellos son agentes interventores en los procesos de producción y comercialización de productos y servicios, contribuyendo con sus actividades a la proyección positiva de la imagen y reputación de una empresa. Por ello al involucrar la responsabilidad social con nuestros stakeholders creamos alianzas estratégicas en donde se da una estrategia de ganar-ganar, orillando a lograr que nuestra empresa llegue a cubrir los diversos lineamientos mundiales que les permiten alcanzar un desarrollo sostenible.

DESARROLLO SOSTENIBLE

El concepto de desarrollo sostenible, según el informe Brundtland, expresa la importante idea de que hemos de satisfacer nuestras necesidades sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Riechmann :1995).

ANTECEDENTES

El desarrollo sostenible es un tema que se a visualizado desde los principios de los años 90 teniendo lugar en la Cumbre de Río de Janeiro (O.N.U, 1992) en donde se incorporaron principios que dieron lugar a un nuevo modelo de desarrollo sostenible en el que surgieron referencias tales como la Agenda 21, la Declaración sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, y la Declaración de principios para la gestión sostenible de los bosques. Durante este tiempo se empieza a dar una vinculación entre los conceptos de desarrollo sostenible y la Actividad Empresarial, ya que tiempo atrás no se existía ni la más mínima intención de crear este vínculo entre una y otra. Se publica el reglamento Eco-Management and Audit Scheme (E.M.A.S 1993), en donde se presentaban las pautas para la implantación de la ecogestión y ecoauditoría en la empresa, dado con ello ya un seguimiento formal a las nuevas iniciativas de la vinculación del desarrollo sostenible con las actividades de las empresas. En 1994 aparecen las Normas de información empresarial sobre el Medio Ambiente y en 1995 se publican las normas OHSAS 18001 y se crea el W.B.C.S.D., con la finalidad de integrar prácticas empresariales en el desarrollo sostenible. se publica la norma ISO 14001 (Comité Técnico AEN/CTN 150, 1996) relativa a la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental (S.G.M.A.), que supuso un importante paso de concienciación para las empresas debido al carácter certificable y su reconocimiento a nivel internacional. Posteriormente se publica la primera norma sobre Responsabilidad Social denominada como SA 8000 (S.A.I., 2001), se funda el Global Reporting Initiative (G.R.I) y el W.B.C.S.D. crea un grupo de trabajo sobre R.S.C.; en 1999 se crea el Dow Jones Sustainability Index, primer índice bursátil que registra el rendimiento de las empresas líderes en sostenibilidad, la Organización de las Naciones Unidas (O.N.U) crea el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (Global Compact) adoptando unos principios básicos para la construcción de los pilares de una sociedad más responsable, necesarios para mantener la nueva economía global; Año 2000, el G.R.I publica la primera guía sobre los principios e indicadores para la elaboración de memorias de sostenibilidad. año 2001, la Unión Europea publicó el Libro Verde para Fomentar un Marco Europeo para la Responsabilidad Social en las Empresas (Comisión De las Comunidades Europeas, 2001), entrando Europa en el debate de la R.S.C., para el 2002 es muy fructífero a que se publican una serie de Normas y guías como la norma UNE 165001, la nueva guía G.R.I , el Código de Gobierno de la Empresa Sostenible (Ricart y Rodríguez, 2002), la norma S.G.E. 21 (Forética, 2001) y AA1000 (The Institute of Social and Ethical Accountability, 1999). Por su parte, la UE publica la comunicación “Responsabilidad social de las empresas: una contribución empresarial al desarrollo sostenible” (Comisión de las Comunidades Europeas, 2002). Por ultimo para 2006 se aprueba en Consejo de Ministros en España el libro blanco para potenciar y promover la Responsabilidad Social en las Empresas, donde han trabajado el gobierno, mediante la Subcomisión de Responsabilidad Social, asociaciones, empresas y ONGs. Actualmente existe una multitud de herramientas como conjunto de normas, guías y modelos sobre sostenibilidad. Así mismo un Comité Internacional de Expertos Internacional trabaja en la elaboración de la Norma ISO apostando por la integración de normas certificables en calidad, medio ambiente, prevención de riesgos, etc., que permitan la optimización de los recursos satisfaciendo las necesidades actuales y futuras de todos los grupos de interés relacionados con la compañía.

COMPETITIVIDAD.

La competitividad es un factor que ha causado revuelo hoy en día ya que para lograr un crecimiento y desarrollo corporativo ha sido necesario implementar estrategias innovadoras las cuales permitirán marcar la diferencia ante la vista de una mercado global exigente convirtiéndose en más competitivas, para poder entender la magnitud de esta factor empezaremos por un experto en el tema, Michael E. Porter publicó su libro Competitive Strategy, las estrategias competitivas genericas, como las acciones ofensivas o defensivas de una empresa para crear una posición defendible dentro de una industria, acciones que eran la respuesta a las cinco fuerzas competitivas que el autor indicio como determinantes de la naturaleza y el grado de competencia que rodeaba a una empresa y que buscaba obtener un importante rendimiento sobre la inversión (Porter:1980).

Dentro de estas ventajas competitivas Porter destaca tres las cuales contribuyen a dar ese valor agregado a sus ofertas como el mantener el liderazgo en costos totales bajos, remarcar la diferenciación de la empresa y sus productos en comparación a sus competidores, siempre dando a conocer ese valor agregado que ofrecen al mercado meta, así como dar un enfoque claro, es decir lograr especificar al grupo de clientes en su segmento de la línea de productos o en un mercado geográfico. Las estrategias competitivas de Porter hoy en día sigue siendo una base estratégica sólida para las organizaciones pues en los mercados globales tan competitivos y abiertos, surge la necesidad imperante de destacar los beneficios que pueden ofertar al mercado local y marcar la diferencia entre los productos y servicios de los de sus competidores, sin importar giro, rama, tamaño o región de actividad.

MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES).

Aunque el concepto de PYMES varía de acuerdo al país de origen, podemos definir las como las empresas mercantiles, industriales o de otro tipo que tiene un número reducido de trabajadores y que registra ingresos moderados; De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en México existen aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son PYMES que generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país (ProMéxico, 2014). Por ello se han implementado diversas políticas públicas las cuales buscan instrumentar acciones para mejorar el entorno económico y apoyar directamente a estas empresas, con el propósito de crear las condiciones que contribuyan a su establecimiento, crecimiento, consolidación y a su vez propiciar a lograr mayor responsabilidad social en nuestras empresas y dar ese nivel de sostenibilidad al país propiciando una imagen positiva y de responsabilidad a nivel global.

Dentro de las ventajas que presentan las pymes esta:

- Son un importante motor de desarrollo del país.
- Tienen una gran movilidad, permitiéndoles ampliar o disminuir el tamaño de la planta, así como cambiar los procesos técnicos necesarios.
- Por su dinamismo tienen posibilidad de crecimiento y de llegar a convertirse en una empresa grande.
- Absorben una porción importante de la población económicamente activa, debido a su gran capacidad de generar empleos.
- Asimilan y adaptan nuevas tecnologías con relativa facilidad.
- Se establecen en diversas regiones del país y contribuyen al desarrollo local y regional por sus efectos multiplicadores.
- Cuentan con una buena administración, aunque en muchos casos influenciada por la opinión personal del o los dueños del negocio.

Así mismo también se describen sus posibles desventajas:

- No se reinvierten las utilidades para mejorar el equipo y las técnicas de producción.
- Es difícil contratar personal especializado y capacitado por no poder pagar salarios competitivos.
- La calidad de la producción cuenta con algunas deficiencias porque los controles de calidad son mínimos o no existen.
- No pueden absorber los gastos de capacitación y actualización del personal, pero cuando lo hacen, enfrentan el problema de la fuga de personal capacitado.
- Algunos otros problemas derivados de la falta de organización como: ventas insuficientes, debilidad competitiva, mal servicio, mala atención al público, precios altos o calidad mala, activos fijos excesivos, mala ubicación, descontrol de inventarios, problemas de impuestos y falta de financiamiento adecuado y oportuno.

Por ello el impulsar a las empresas micro, pequeña y mediana (PYMES) ha sido un factor indispensable para México y para lograr un crecimiento económico. Volviéndose de vital importancia el buscar alternativas estratégicas para lograr su permanencia en el mercado local y buscar estrategias competitivas que permitan hacer frente a los grandes competidores.

Una vez realizado el análisis minucioso de estos principales autores y expertos en cuanto a la responsabilidad social empresarial y su posible aplicación en las Pymes podemos destacar que derivada de la situación actual en la mayoría de los mercados nacionales e internacionales en donde se presenta diversas situaciones como crisis económicas, desastres naturales, guerras, desigualdad social, racismo, violación de derechos humanos, etc. Son situaciones que afectan la estabilidad económica y social de los países, siendo un sector que se ve afectado y es uno de los principales agentes económicos el empresarial, en donde estas buscan alternativas estratégicas que les permitan establecer una identidad corporativa fuerte, coherente y distintiva para comunicarlas adecuadamente a sus públicos permitiendo con ello su permanencia en el mercado tan competitivo y variante que se tiene actualmente; teniendo que priorizar la gestión de los atributos de identidad, comunicación, diferenciación y preferencia de la organización y

proyectar una imagen solidaria y de cooperación en la sociedad. Dentro de este sector empresarial las que sufren mayor actuación por dichos sucesos son las más afectadas las PYMES pues interactúan en mercados abiertos y tienen que hacer frente a las grandes empresas o grandes corporativas teniendo una desventaja considerable en cuanto a sus ingresos y manejo de capital de inversión, teniendo como ventaja el buscar alternativas competitivas como el manejo de su imagen como una opción a través de la percepción positiva que puedan proyectar a sus públicos para influenciar en la decisión de compra y poder permanecer en los mercados globales y a sus competidores, siendo la responsabilidad social un paradigma que pueda proporcionar esa ventaja competitiva ante su entorno y sociedad.

METODOLOGÍA.

El presente artículo tiene como finalidad el realizar una revisión minuciosa de las diversas literaturas más significativas referente a la conceptualización del tema objeto de estudio, así como los estudios de investigaciones más sobresalientes y de casos de aplicación exitosa referente a la implementación de la responsabilidad social empresarial como parte de las actividades de las empresas con resultados óptimos para las empresas. Para poder realizar la revisión de la literatura como primer paso se seleccionaron bibliografías más destacadas referente a los modelos o teorías de años atrás que todavía en la actualidad son aplicados y han llevado a diversas investigaciones a aportar estrategias para el éxito de las empresas en diversos sectores a nivel internacional y nacional, así mismo se revisó diversos artículos publicados recientemente en revistas indexadas y revistas especializadas en donde se aborda la temática. Como siguiente paso se llevó a cabo la revisión de base de datos de Secretaría de Economía para determinar el porcentaje de PYMES que existen y las características o criterios de clasificación que en México se tiene para este tipo de empresas, así como los estudios realizados por el banco interamericano de desarrollo y el banco mundial, así como estudios de casos de éxito en España, así como en Latinoamérica como Colombia, Venezuela, Perú en donde se han logrado beneficios para las pymes al implementar como actividad regular la responsabilidad social empresarial, así mismo se buscó conocer las políticas públicas que existen referente al apoyo ofrecido para estos negocios y la importancia de su participación en la vida económica del país. Para de una vez revisado y analizados los diferentes materiales estudiados y en base a los resultados que se obtuvieron de estudios aplicados, se procede a proponer el modelo teórico para la aplicación de la Responsabilidad social empresarial como parte integral en las actividades en las PYMES como herramienta para lograr su desarrollo económico.

CONCLUSIONES.

Podemos concluir que de acuerdo a los análisis presentados y plasmados en el presente documento la responsabilidad social empresarial es una herramienta indispensable que debe ser implementada en las diversas actividades que realiza el sector productivo y empresarial, ya que de acuerdo a los nuevos requerimientos globales de los mercados en donde debe existir un compromiso, obligación y afecto de parte de las empresas para fomentar el desarrollo sostenido del país, ya como parte integral de las actividades de dichas empresas en nuestro país.

Las pymes como un agente económico importante en el país no solo por su alta participación en la vida económica de México, sino tan bien como parte activa en los mercados globales, ya que como se pudo visualizar en los diversos estudios realizados a las pymes latinoamericanas y europeas como las españolas han logrado obtener ventajas competitivas al convertir sus procesos de mejora continua en estrategias no solo administrativas sino en estrategias sociales y responsables en donde de acuerdo a sus limitaciones estas han ejercido o llevado muchas veces proyectos de responsabilidad social sin tenerlo planeado logrando con ello un mejor posicionamiento y crecimiento en los mercados actuales; para ello es importante decir que se requiere de crear alianzas estratégicas con los actores que intervienen en esta, así como integrar los modelos que intervienen en el desarrollo de sus actividades cotidianas como son los que se mencionan en el modelo de las 3 dimensiones, el modelo de stakeholder, a que al integrar a todos los indicadores económicos, político y sociales, agentes que intervienen tanto interna como externamente para lograr así entrar y cumplir con las nuevas políticas públicas nacionales e internacionales que les permitirán ser cada vez más competitivas y crear una imagen corporativa positiva que impulse a las pymes a ser más reconocida y a posicionarse en los mercados actuales, Haciendo frente a todos los obstáculos que se les presente y fomentando al crecimiento y desarrollo económico nacional ya que las pymes por su naturaleza cuentan con un acercamiento más directo y personal con su entorno permitiéndole entonces aplicar este tipo de estrategias que le permitan crear ventajas competitivas para lograr permanezcan y sigan contribuyendo a ofrecer un mejor entorno económico, político y social a nuestro país.

BIBLIOGRAFIA.

Capriotti Peri Paul, año 2009, BRANDING CORPORATIVO, FUNDAMENTOS PARA LA GESTION ESTRATEGICA DE LA IDENTIDAD CORPORATIVA, Andros impresores Santiago de Chile.

Michael Porter, año 2006, Estrategia y Ventaja Competitiva, Bogotá, Planeta Colombiana S.A.

Hair Joseph, Bush Robert y Ortinau David, Investigación de mercados, México, Litográfica Ingramex,

Rosenberg, M.J. & Hovland, C.I. (1960). "cognitive, affective, and behavioral components of attitudes". En C.I. Hovland, Y M.J. Rosenberg(ed) *Attitude organisation and change: an analysis of consistency among attitude*(1-14).

Fernández, F. R. (2007). *Protocolo y Estrategia para Pymes.: La Imagen y Excelencia de las Pequeñas Empresas*. Netbiblo.

Bravo, Rafael, Matute, Jorge, Pina, José M.. Efectos de la imagen corporativa en el comportamiento del consumidor. Un estudio aplicado a la banca comercial INNOVAR. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales [en línea]* 2011, 21 (Sin mes) : [Fecha de consulta: 14 de febrero de 2015] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81822453004>> ISSN 0121-5051.

Bermúdez -Carrillo, Luis Alberto. Características de las pymes de Guanacaste InterSedes: *Revista de las Sedes Regionales [en línea]* 2014, XV () : [Fecha de consulta: 16 de marzo de 2015] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66631279001>> ISSN 2215-2458

Ruiz Guzmán, José Luis, Aguilar Valdés, Alfredo. La inteligencia emocional como factor clave para la competitividad de las PyMES *Revista Virtual Universidad Católica del Norte [en línea]* 2008, (Febrero-Mayo) : [Fecha de consulta: 16 de marzo de 2015] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194220391003>> ISSN 0124-5821

López López, Vicente A., Iglesias Antelo, Susana. REPUTACION Y RENDIMIENTO SOSTENIBLE EN PYMES. *Universidad de Santiago de Compostela, universidad da Coruña, revista europea de dirección y economía de la empresa*, vol. 19 núm. 1(2010) pp. 87-106 ISSN 1019-6838.

Narváez Vásquez German, Escamilla, Alcaraz. Estudio exploratorio sobre uso de las redes sociales en las MIPYMES de la zona metropolitana de Guadalajara, México. *INCERTUM vol. VIII No. 15 julio-diciembre, 2013*, pp.379-403.

Mínguez Arranz Norberto, Tesis: un marco conceptual para la comunicación, Universidad Complutense de Madrid., <http://www.rppnet.com.ar/comcorporativa.htm?iframe=true&width=80%&height=80%>

Romero, I., & Rodríguez-Gutiérrez, M. J. (2014). Sobre la internacionalización de la PYME y su contribución a la imagen exterior de España. *Comillas Journal of International Relations*, (1), 91-104.

Aguirre Junco, K. M. (2013). " Incidencia de la aplicación de técnicas de marketing promoción y publicidad al desarrollo de las PYMES del Cantón Milagro".

Miranda Sandí, M. (2009). PYME: imagen y confianza del consumidor. *La Prensa Libre*.

Medina Durán, A. M., & Rodríguez Carrillo, L. S. (2012). Estudio de identidad visual e identidad corporativa de la pyme Rodríguez & Urbina Ltda.

Méndez, I. G. (2008). Empresa pequeña, marca grande: La Bruixa D'Or, Rusticae... seis pymes cuentan cómo construir una imagen excelente sin un gran presupuesto. *Emprendedores: las claves de la economía y el éxito profesional*, (124), 32-36.

Vives, A., Corral, A., & Isusi, I. (2005). *Responsabilidad Social de la Empresa en las PYMES de Latinoamérica*. Washington, DC: Inter-American Development Bank.

García, M. V. (2006). Responsabilidad Social de la PYME. *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española*, (2901), 31-34.

Rives, L. M., & Bañón, A. R. (2008). ¿ Moda o factor competitivo? Un estudio empírico de Responsabilidad Social Corporativa en PYME. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, (842), 177-194.

Carroll, A. B., & Shabana, K. M. (2010). The business case for corporate social responsibility: a review of concepts, research and practice. *International Journal of Management Reviews*, 12(1), 85-105.

Weber, M. (2008). The business case for corporate social responsibility: A company-level measurement approach for CSR. *European Management Journal*, 26(4), 247-261.

Riechmann, J. (1995). *Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación*. RIECHMAN, Jorge [et al.]. De la economía a la ecología. Madrid, España, Trotta.

Banco Mundial. *Un mejor clima de inversión para todos*. Bogotá: Alfaomega. 2005.

Giner de la Fuente, F. y Gil, M. (2006). Un modelo para medir la responsabilidad social corporativa en las empresas. En: *Partida Doble*,182, (36-50).

<http://www.promexico.gob.mx/negocios-internacionales/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico.html>
<http://www.siem.gob.mx/siem/estadisticas/EstadoTamanoPublico.asp?p=1>.

Análisis Termomecánico de un Molde Prototipo para Inyección de Plástico

M.I. Carlos Alberto Ruiz Colunga¹, M.I. Raúl Alvarado Almanza²,
M.C. Roberto Martín del Campo Vázquez³, Ing. Miguel Ángel Rojas Rojas⁴ y Dr. José Martín Medina Flores⁵

Resumen— El presente trabajo, trata sobre el análisis termomecánico de un molde prototipo para inyección de plástico, con el que se obtendrá un vaso gelatinero. Mediante los fundamentos para la inyección de plástico, se establece una metodología para el diseño y análisis del enfriamiento de la pieza inyectada en el molde. Con el soporte de la simulación computacional, se logra predecir el proceso y duración de la inyección, el punto idóneo para efectuarla y el tiempo de enfriamiento para la pieza inyectada. Mediante la solución de la ecuación diferencial parcial gobernante se comprobó la similitud de resultados obtenidos en la simulación, llegando a un tiempo de enfriamiento equiparable al calculado de manera computacional.

Palabras clave—Molde, inyección, desmoldeo, enfriamiento, difusividad.

Introducción

Los plásticos son los polímeros más importantes en el mercado, más que los hules, las fibras y las pinturas; debido al tonelaje de producción y los productos que generan. Tienen una amplia gama de propiedades tales como facilidad de moldeo, baja densidad, resistencia a la corrosión, aislantes eléctricos y térmicos, entre otras; y son muchos los materiales y los métodos de fabricación mediante los cuales se pueden obtener las características antes mencionadas. De las 72 ramas de las actividades económicas del país, la industria del plástico provee de insumos a 59. Además, las tendencias ecológicas y la filosofía del desarrollo sustentable también marcan la pauta en el desarrollo de estos materiales; los plásticos biodegradables comienzan a invadir mercados de plásticos tradicionales y se estudian nuevas fuentes de obtención no petroleras para los mismos. De acuerdo a estimaciones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la industria transformadora del plástico se desarrollará de amplia manera en comparación a las industrias acereras, la manufacturera o las tecnologías de la información.

Con el transcurso de los años, México ha dejado de ser de los principales países productores y consumidores de plástico debido a la falta de investigación y desarrollo tecnológico. A diferencia de México, países como Alemania, Estados Unidos o China cuentan con Universidades o Institutos formadores de científicos y técnicos especialistas en la materia. En nuestro país existen pocos pero en su mayoría de conocimiento meramente empírico.

Prueba de ellos es que México es uno de los países con mayor nivel de importación de moldes. No obstante que la industria del molde es una industria intensamente globalizada y con pocas barreras de entrada en términos tecnológicos y de inversión, no se ha desarrollado en México como podría esperarse de acuerdo al tamaño de su economía, su grado de industrialización y los recursos humanos con los que cuenta. ProMéxico, organismo de la secretaría de economía señala el proceso de inyección de plástico y la fabricación de moldes como procesos faltantes, escasos o de bajo desarrollo. A la fecha México muestra niveles de importación de moldes mucho más altos que otros países.

Es por ello que la Universidad Politécnica de Guanajuato incursiona en el desarrollo tecnológico en el proceso de inyección de plásticos mediante el diseño y fabricación de moldes para dichas máquinas e incluso incursionar en el análisis térmicos para la implementación de sistemas de moderación de temperatura eficientes basándose en los principios de transferencia de energía.

Por tal motivo este trabajo pretende ser un fundamento básico a seguir para la inducción en los conocimientos de este sector productivo en crecimiento y aportar un primer diseño de un molde usando los fundamentos básicos para el desarrollo de los mismos.

¹ El M.I. Carlos Alberto Ruiz Colunga es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato, México. caruiz@upgto.edu.mx

² El M.I. Raúl Alvarado Almanza es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato, México. ralvarado@upgto.edu.mx

³ El M.C. Roberto Martín del Campo Vázquez es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato, México. rdelcampo@upgto.edu.mx

⁴ El Ing. Miguel Ángel Rojas Rojas es egresado de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato, México. 11020004@upgto.edu.mx

⁵ El Dr. José Martín Medina Flores es Profesor Investigadora del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato, México.

Metodología de trabajo.

Realizar el maquinado de un molde para máquina de inyección de plásticos es un proceso costoso y delicado debido al material requerido para el correcto funcionamiento de este. Tomando como base lo anterior se procederá a hacer un molde prototipo para la obtención de un vaso gelatinero para una máquina de inyección de plástico. Dicho molde podrá utilizarse para la realización de pruebas de laboratorio.

Para la realización del prototipo, primeramente se realizó el modelado en 3D de la pieza que se obtendrá para que posteriormente se obtengan el núcleo y la cavidad con ayuda del software de simulación. En la Figura 1 se puede apreciar el vaso cuya altura es de 50 mm, una base de diámetro de 77 mm y espesor de pared de 1 mm, y el arreglo del núcleo y cavidad.

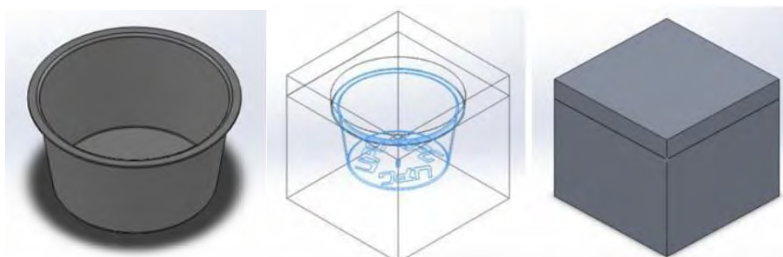


Figura 1. Vaso y arreglo de núcleo y cavidad.

Para el adecuado diseño del molde se tuvo cuidado en parámetros esenciales dentro de la inyección de plástico, tales como el ángulo de salida, escala (referente a la contracción del material inyectado), la superficie de partición, línea de partición y núcleo-cavidad.

Molde prototipo.

En base al molde generado anteriormente, se procedió a realizar el ensamble del molde prototipo. En la Tabla 1 se muestran los componentes de dicho ensamble mientras que en la Figura 2 se observa la vista explosionada del molde prototipo.

Componente	Descripción
1	Placas de sujeción
2	Placa de respaldo
3	Sistema de acondicionamiento de temperatura
4	Núcleo
5	Cavidad

Tabla 1. Componentes de ensamble de molde prototipo.

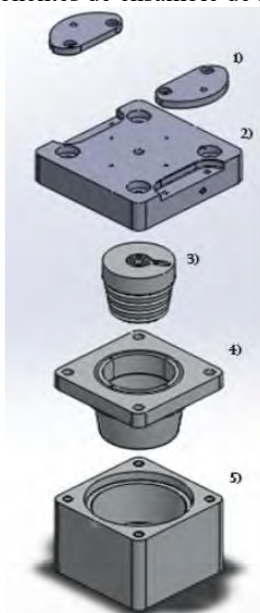


Figura 2. Vista explosionada de molde prototipo.

Análisis térmico.

Los ciclos de moldeo de inyección de plástico poseen un parámetro de suma importancia: el tiempo de enfriamiento de la pieza inyectada. El correcto diseño de este tiempo de enfriamiento ayudará a tener piezas con las propiedades necesarias en ciclos de inyección más cortos.

El tiempo de enfriamiento depende de la temperatura a la que el polímero se inyecta, de la temperatura del molde, la temperatura promedio de la pieza, la difusividad térmica del material inyectado y del espesor de la pieza a obtener. Considerando que el material inyectado posee una conductividad térmica constante y unidimensional, la distribución de temperaturas transitorias está dada por la ecuación diferencial de Fourier, la cual al realizar un balance de energía en una capa plana infinitamente pequeña se tiene que:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \dots \dots (1)$$

de donde:

α es la difusividad térmica del polímero

x es la posición desde la pared del molde a un punto cualquiera dentro del espesor de la pieza a obtener.

Basándose en la condición de que al inicio de la inyección se tiene una temperatura de inyección, y con condiciones de frontera en función de la temperatura de la pared del molde constante y una temperatura máxima a la mitad del espesor de la pieza, se puede obtener el tiempo de enfriamiento y la distribución de temperaturas:

$$t_{enfriamiento} = \frac{s^2}{\pi^2 \alpha} \text{Ln} \left(\frac{8}{\pi^2} \frac{(T_{iny} - T_{molde})}{T_{desmoldeo} - T_{molde}} \right) \dots \dots (2)$$

$$T(x, t) = T_{molde} + \frac{4(T_{iny} - T_{molde})}{\pi} \sin \left(\frac{\pi x}{s} \right) e^{-\frac{\alpha \pi^2}{s^2} t} \dots \dots (3)$$

de donde:

T_{iny} es la temperatura a la cual el polímero se inyecta

T_{molde} es la temperatura de la pared del molde

$T_{desmoldeo}$ es la temperatura promedio de la pieza

s es el espesor de la pieza inyectada

t es el tiempo

En la Tabla 2 se muestran los parámetros utilizados en la pieza que se inyectará en el molde prototipo, con ellos y con la ecuación (2) es posible obtener el tiempo de enfriamiento, el cual arroja un resultado de 2.12 segundos. Con este resultado y mediante la ecuación (3) es posible obtener el perfil de temperaturas de la pieza inyectada, el cual se muestra en la Figura 3. En ella se puede apreciar que en los extremos la pieza inyectada tendrá la temperatura a la cual se encuentre el molde, y en el centro su temperatura es máxima.

Parámetro	Valor
Temperatura de inyección	230 °C
Temperatura de molde	50 °C
Espesor de pieza.	1 mm
Tiempo de enfriamiento	2.12 s
Difusividad térmica	5.3 x 10 ⁻⁴ cm ² /s

Tabla 2. Parámetros de la pieza inyectada

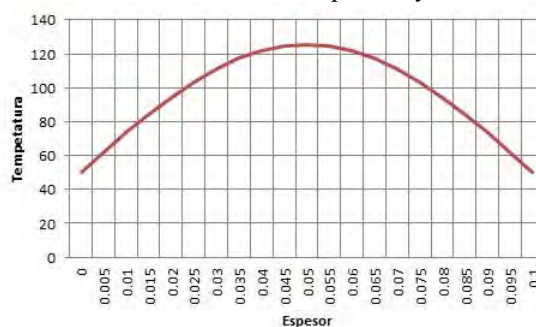


Figura 3. Perfil de temperaturas de la pieza inyectada.

Simulación de la inyección en el molde prototipo.

Hacer un molde prototipo y llevarlo a molde definitivo requiere de un buen análisis para verificar las condiciones ideales para trabajar. Como se ha mencionado anteriormente, un punto importante de análisis es el tiempo de enfriamiento pero también se deben tomar en cuenta otros factores que afectan la calidad del producto durante el moldeo, como son la contracción, el llenado de todas las cavidades al mismo tiempo, las temperaturas del polímero y puntos de aire atrapado.

Mediante la utilización de herramientas CAD es posible simular la inyección de plástico en el molde prototipo, esto con la finalidad de que desde la fase de diseño se construya un molde que cumpla con todos los requisitos y evitar la mayor cantidad de fallas de diseño. Uno de los principales defectos al momento de diseñar moldes es que estos no se llenan completamente debido a un mal cálculo en la capacidad de la máquina de inyección, seguido de causas que suelen ser más difíciles de deducir: la ubicación de ventilaciones que provean de puntos de escape para evitar el aire atrapado.

Analizando un poco más la estructura del molde prototipo, mostrado en la Figura 4 se puede observar el punto de inyección. Los últimos puntos que alcanzará el plástico al llenar el molde es el borde del vaso, por lo tanto podemos suponer que en estos puntos existirá aire atrapado al final del llenado, lo cual pudiera causar que el llenado no se lleve a cabo por completo.

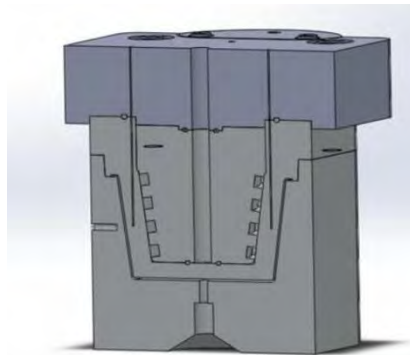


Figura 4. Vista de sección del molde prototipo.

Para reforzar esta suposición, se utilizarán herramientas de simulación para llevar a cabo el llenado de la cavidad y observar si es necesario la especificación de algún maquinado especial en el molde definitivo.

El software permite realizar configuraciones específicas para las necesidades requeridas de inyección, ya sea para molde con una sola cavidad o para moldes con varias cavidades. Posee también una base de datos con las propiedades del polímero a inyectar. Para efectos de análisis se utilizará el polipropileno, cuya difusividad térmica ya se ha especificado anteriormente. De igual manera, se configuran las características de inyección mencionadas en la Tabla 2. Uno de los pasos a tener en cuenta en la simulación, es el posicionamiento del canal de alimentación, el cual es primordial para un llenado óptimo de la cavidad. En la Figura 5 se muestra el arreglo utilizado para la simulación.

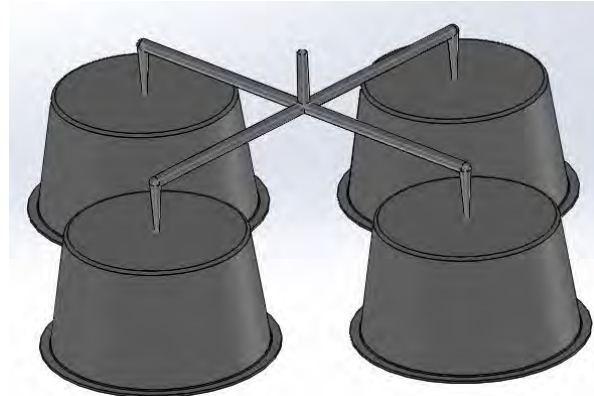


Figura 5. Arreglo del canal de alimentación.

Resultados obtenidos.

Una vez finalizado el análisis la herramienta de simulación presenta los resultados obtenidos, entre los cuales solo se muestran el tiempo de llenado, la temperatura en el interior del vaso antes de iniciar el enfriamiento, tiempo de enfriamiento y la temperatura de la pieza después del proceso de enfriamiento.

Tiempo de llenado.

Para la configuración seleccionada se obtuvo un tiempo de llenado de 0.82 segundos, mostrados en la Figura 6. Es un resultado aceptable debido a que al ser una inyección rápida garantiza que la colada tendrá intervalos cortos entre disparo y disparo, para así mantener siempre una temperatura elevada en su interior.

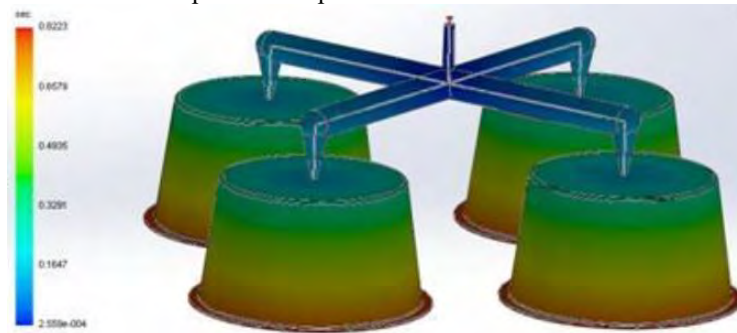


Figura 6. Tiempo de llenado de la cavidad.

Temperatura en el interior de la cavidad.

En la escala colorimétrica se puede observar que dentro de la cavidad la temperatura permanece cerca de los 200 grados al final del llenado. En la Figura 7 se puede apreciar que la pieza inyectada alcanza una temperatura mínima de 189 grados en ciertos puntos, lo cual nos indica que no hay solidificación durante el proceso de inyección.

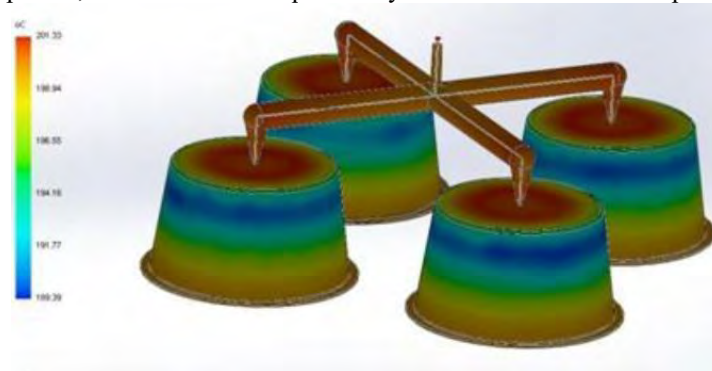


Figura 7. Temperatura en el interior de la cavidad.

Tiempo de enfriado.

En la Figura 8 se puede observar que el tiempo en que los extremos de la pieza alcanzan la temperatura de la superficie del molde es cercana a los dos segundos, lo cual se aproxima de buena manera con los 2.12 segundos obtenido de manera analítica mediante la ecuación (2).

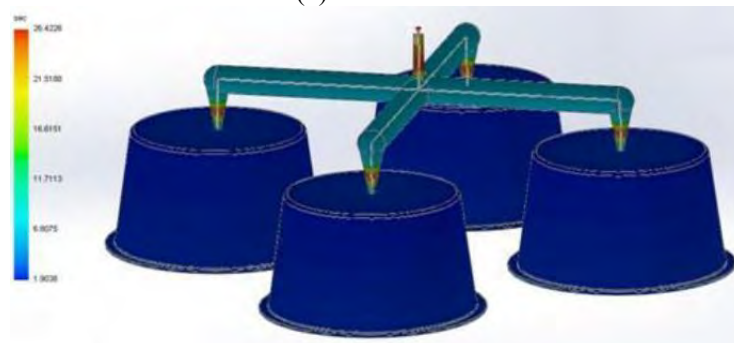


Figura 8. Tiempo de enfriamiento.

Temperatura después del enfriamiento.

En la Figura 9 se observa que el programa ha calculado que en la superficie de la pieza inyectada se ha alcanzado una temperatura de 50°C, lo cual lo hace ideal para su expulsión. Estos resultados coinciden con el perfil de temperatura obtenido con la ecuación (3), previamente mostrado en la Figura 3.

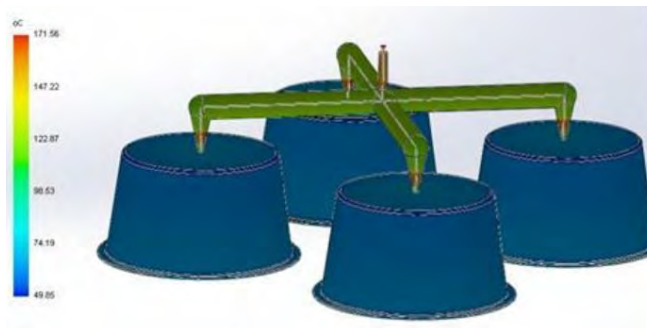


Figura 9. Temperatura después del enfriamiento.

Conclusiones y recomendaciones.

Con base a los resultados obtenidos, se ha logrado brindar los fundamentos básicos para dar inicio con el proyecto de un diseño de molde para una máquina de inyección de plástico.

En el presente trabajo, se ha recopilado la información necesaria para hacer un buen procedimiento de diseño de moldes, aportando el conocimiento de la industria de los plásticos, las consideraciones para diseño de moldes. Al concluir este trabajo, se puede observar de la necesidad del desarrollo de análisis que fortalezcan y fundamenten lo aquí mencionado, como por ejemplo, realizar la simulación del flujo del agente moderador de temperatura por los canales de enfriamiento, modificar la forma de maquinado de los mismos y experimentar con las distancias entre uno y otro canal y la pared del molde y hacer la comparativa de los resultados de la simulación con análisis térmicos para calcular la cantidad de calor a disipar en el molde.

Referencias bibliográficas.

Blanco, R. "Industria del plástico en México: oportunidad en el olvido". Consultada por internet el 20 de septiembre de 2015. Dirección de internet: <http://www.foroconsultivo.org.mx>

Morton - Jones. Procesamiento de plásticos inyección, moldeo, hule, PVC. México: Limusa, 2007.

Morales Méndez José Eduardo. Introducción a la ciencia y tecnología de los plásticos. México: Trillas, 2010.

Mikell P. Groover. Fundamentos de manufactura moderna. México: McGraw-Hill, 2007.

Menges, G y Mohren G. Moldes para Inyección de Plástico. México: Ediciones G. Gili, 1983.

Gutiérrez, D. y Oñate C. "Sistema de inyección con colada caliente aplicado en la industria del plástico como herramienta de competitividad". Tesis de Ingeniería Industrial. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo. 2006.

Ramírez, M. "Diseño de un molde de inyección de plástico de dos cavidades". Trabajo de tesis. Cortazar, Guanajuato. 2015.

La certificación del inglés en la Universidad Veracruzana: caso EXAVER

Mtra. Verónica Ruiz Corzo¹
Mtro. Juan Manuel Hernández Barros²

EXAVER es una certificación de Inglés ofrecida por la Universidad Veracruzana. EXAVER certifica los niveles de competencia lingüística A1, A2, B1 y B2 a través de sus exámenes EXAVER 1 (nivel básico), EXAVER 2 (nivel intermedio bajo) y EXAVER 3 (nivel intermedio alto). Esta certificación se desarrolla con base en estándares internacionales propuestos por la Asociación de Evaluadores del Lenguaje en Europa (ALTE) y por el Consejo de Europa dentro del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

Desde el año 2000 a la fecha, EXAVER se es una opción accesible de acreditación por su costo y por permitir acreditarse a través de una certificación inmediata de calidad con reconocimiento a nivel nacional de Secretaría de Educación Pública.

Certificación, elaboración de exámenes, reconocimiento nacional, capacitación.

Antecedentes

Exaver es una certificación del conocimiento del idioma Inglés propia de la Universidad Veracruzana que ofrece, a la comunidad universitaria, a Instituciones de Educación Superior (IES) externas y a público en general, la certificación de los niveles de competencia lingüística A2 (nivel básico), B1 (nivel intermedio bajo) y B2 (nivel intermedio alto) a través de los exámenes EXAVER 1, EXAVER 2 y EXAVER 3 respectivamente. Dicha certificación, al igual que la clasificación antes mencionada, se desarrollan, con base en estándares internacionales propuestos por la Asociación de Evaluadores del Lenguaje en Europa (ALTE) por sus siglas en inglés) y por el Consejo de Europa dentro del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCRL).

La elaboración de exámenes EXAVER, inició como un proyecto estratégico respaldado por la SEP. Del año 2000 a 2010 se dieron una serie de convenios con el Consejo Británico Council, con el principal objetivo de formar académicos de la Universidad Veracruzana que fungieran como creadores de reactivos para exámenes de certificación, como examinadores y como entrenadores de examinadores en las regiones de la misma universidad. Como resultado, a lo largo de más de diez años, EXAVER se ha independizado toda vez que académicos de la Universidad Veracruzana (académicos de Centros de Idiomas, de Centros de Autoacceso y de la Facultad de Idiomas de la misma universidad) son quienes diseñan, revisan, editan, califican y analizan estadísticamente los exámenes en las dos aplicaciones que se llevan a cabo durante el año. Se debe recalcar que lo generado a lo largo de todos estos años, ha favorecido la formación académica de una importante cantidad de profesores de idiomas que han recibido apoyo financiero para participar en cursos de capacitación, actualización y formación y han logrado acudir a diferentes eventos de talla nacional e internacional.

EXAVER, una opción apropiada

Desde el año 2000 a la fecha, EXAVER se ha convertido en una opción para la acreditación del idioma inglés por ser un examen de calidad a bajo costo (respaldado por el British Council y por la Universidad de Roehampton) con el que alumnos de la comunidad universitaria, por ejemplo, pueden realizar transferencias de créditos en sus programas educativos a nivel de licenciatura y cubrir requisitos de ingreso y egreso para posgrado o licenciatura. Cabe mencionar que esta transferencia de créditos ha impactado de manera importante dentro de la universidad a todos niveles debido a los grandes beneficios que se obtienen al interior

¹ Mtra. Verónica Ruiz Corzo es Coordinadora de la Comisión de Evaluación y Seguimiento EXAVER y asesora de inglés en el Centro de Autoacceso USBI Xalapa de la Universidad Veracruzana vruiz@uv.mx

² Mtro. Juan Manuel Hernández Barros es asesor de francés en el Centro de Autoacceso USBI Xalapa de la Universidad Veracruzana juanmhernandez@uv.mx

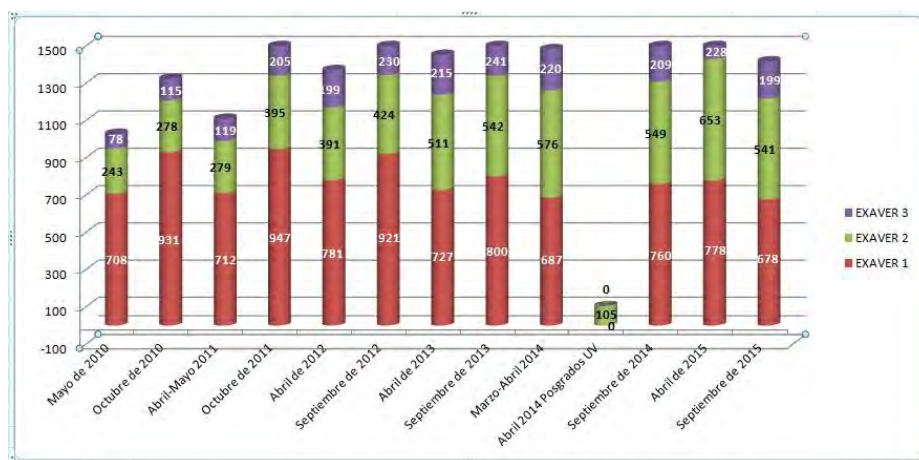
en procesos administrativos, financieros y académicos. Debido a que EXAVER permite la transferencia de créditos, el proceso resulta una gran ventaja que disminuye considerablemente la contratación de profesores que atienden a los estudiantes que deben cursar las experiencias educativas del Área de Formación Básica General. Académicamente hablando, EXAVER permite a los estudiantes ahorrar tiempo al no cursar las experiencias antes mencionadas y poder dedicar el tiempo que podrían haber invertido en éstas reforzando su formación académica cursando otro tipo de experiencias.

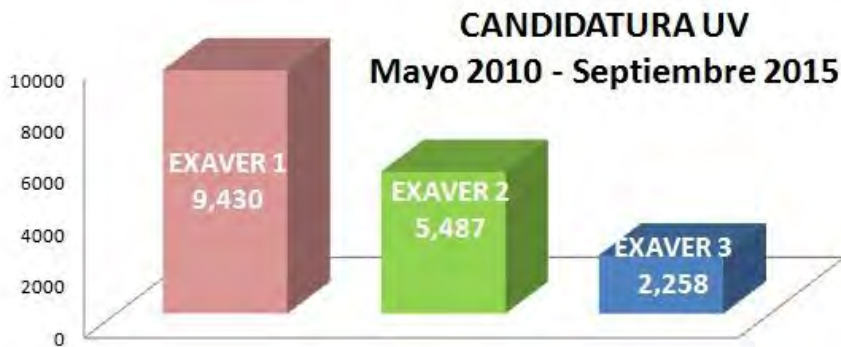
Reconocimiento a nivel nacional

Una vez que los estudiantes obtienen su diploma EXAVER al haber aprobado cualquiera de los exámenes, pueden hacer la solicitud de la Certificación Nacional de Nivel de Idioma (CENNI) y obtener los beneficios que éste les ofrece. Uno de los logros más sobresalientes de EXAVER, es el reconocimiento obtenido de la Secretaría de Educación Pública, pues desde 2007 a la fecha los estudiantes se han beneficiado al tener acceso a una certificación inmediata de calidad, reconocida a nivel nacional. Los tres exámenes se encuentran en el Proyecto CENNI, en el anexo 3 llamado “Exámenes o Instrumentos de Evaluación de Idiomas Reconocidos por la SEP”, siendo así los únicos exámenes mexicanos enlistados en dicho proyecto.

Comisión de Evaluación y Seguimiento EXAVER

Con respecto a la plantilla con la que cuenta EXAVER, se tiene con una comisión comprometida con la creación de exámenes. Por las funciones que dicha comisión realiza, ésta es conocida como la Comisión de Evaluación y Seguimiento EXAVER (CES-EXAVER) que además se encarga de diseñar exámenes para la acreditación de las Experiencias Educativas de Inglés I y II, dentro del Área de Formación Básica General del Modelo Educativo Integral Flexible de la Universidad Veracruzana. Para cubrir la demanda de aplicaciones de los exámenes EXAVER, la comisión es la encargada de: diseño de reactivos, creación de exámenes, edición de exámenes, envío para su revisión, reedición, diseño y grabación de audio, edición final, aplicación, recolección, análisis, interpretación de datos, emisión de resultados, notificación de resultados y formación de examinadores, entre otros. Cada uno de los niveles de EXAVER cuenta con un grupo conformado por integrantes de la comisión quienes son expertos con amplia experiencia del Área de Evaluación. Dicha comisión cuenta con el respaldo profesional de asesores externos altamente calificados. En su mayoría, los miembros fundadores de la comisión ya cuentan con grado de Maestría y/o Doctorado. Como ya se mencionó, la certificación EXAVER cuenta con el reconocimiento nacional de la Secretaría de Educación Pública siendo ésta la mayor de las fortalezas con las que se cuenta. A lo largo de su existencia, los exámenes EXAVER han provocado una importante demanda, tanto de la comunidad universitaria (alumnos y académicos) como del público en general. Esta demanda se ha ido incrementando considerablemente y se ha logrado cubrirle en su totalidad. Dicha demanda puede observarse como se presenta en las siguientes gráficas.





Para cubrir las aplicaciones que se realizan año con año, la CES-EXAVER cuenta con un proceso de calendarización, de elaboración de reactivos (que se hace siguiendo determinadas especificaciones), de edición, de impresión (de la más alta calidad) y de revisión de los exámenes para tener las versiones finales. Se tiene una batería de exámenes y se cuenta con un sistema bien coordinado tanto académica como administrativamente para llevar a cabo la logística necesaria previa a cualquiera de las aplicaciones; se ha desarrollado un proceso de administración que se ha estandarizado en los centros aplicadores, tanto internos como externos, a fin de conservar una aplicación uniforme.

EXAMINADORES EXAVER

Otro de los puntos a recalcar tiene que ver con la formación de examinadores que implica ciertos procedimientos y manuales para entrenar y actualizar examinadores que participan en las aplicaciones de los exámenes en sus tres niveles. El entrenamiento contempla la capacitación para aplicar cada una de las secciones de los exámenes (oral y escrito), así como la actualización constante de los miembros de la comisión para el que se organizan dos sesiones de trabajo al año. Para ello EXAVER cuenta con un sólido equipo de capacitadores dentro de la comisión que también se ha hecho presente en diversos Foros Internacionales con especialistas en el área de evaluación. Debido a que el número de candidatos a los exámenes EXAVER ha aumentado considerablemente, ha sido necesario incrementar los cursos de capacitación para examinadores y se ha buscado la forma de abarcar todas las aplicaciones que surgen año con año.

RETOS

Por todo lo anterior, los siguientes pasos para EXAVER son obtener el reconocimiento para como un programa, como una Coordinación o como un Departamento de Certificación y convertir esta certificación en un examen nacional, que sea utilizado por las universidades públicas del nuestro país. Sin duda una de las debilidades mayores que enfrenta EXAVER, ha sido que a lo largo de todos estos años, no se ha obtenido el reconocimiento formal como un programa o una coordinación que aún en esta condición ha generado importantes beneficios para la comunidad académica de los Centros de Idiomas y Centros de Autoacceso principalmente. Una vez que EXAVER obtenga el reconocimiento formal como un programa, como una Coordinación o como Departamento de Certificación, seguramente esta característica resultará más atractiva para aumentar el número de examinadores capacitados. A pesar de que se ha trabajado en la búsqueda de medios de difusión para dar a conocer los exámenes de certificación, aún es necesario realizar un trabajo arduo. Se ha detectado que uno de los mejores medios de difusión es la asistencia a eventos académicos que deriven en la publicación de trabajos de investigación. Esta difusión puede traer en consecuencia vínculos y convenios con diversas instancias educativas que encuentren en los exámenes la misma utilidad que se ha encontrado en nuestra propia institución. Aunque uno de los medios de difusión utilizados también ha sido la página web de EXAVER, se ha visto que es necesario hacer un completo uso de ésta y explotarla al máximo ya que a cualquier nivel, la página puede proporcionar información apropiada que ayude a cubrir la mayoría de las expectativas de EXAVER con respecto a su promoción.

Los cursos de formación de examinadores se han ido actualizando con el fin de ser renovados y de proporcionar a los futuros examinadores y a los examinadores que ya tienen la formación, la preparación requerida para proveer a los candidatos la seguridad de que están siendo examinados por académicos profesionales y capacitados. Si bien es cierto que el examen ha tenido excelentes resultados para la mayoría de los candidatos, también se ha visto que existe una debilidad que resalta entre los candidatos que no tienen un resultado que cubra sus expectativas o que no aprueban alguno de los exámenes. Se ha vislumbrado como una debilidad toda vez que estos candidatos no reciben una retroalimentación que aclare sus dudas en cuanto a las fallas que tuvieron en el examen. Sería de gran ayuda contar con una forma apropiada de retroalimentar el resultado obtenido a fin de confirmar que los candidatos están siendo evaluados de manera profesional y confiable.

El Proyecto EXAVER ha logrado avanzar tanto académica como administrativamente y es la certificación del inglés ahora una realidad en nuestra universidad, ya que cada vez son más los universitarios que cuentan con un certificado del dominio del inglés a cierto nivel apoyando su formación integral. El siguiente paso de este proyecto es hacerlo un examen nacional, el cual sea utilizado por las universidades públicas del país. Sin embargo, este Proyecto todavía enfrenta varias problemáticas para sobresalir como lo es la contratación de los examinadores que puede provocar, en un futuro muy cercano, no poder cubrir la demanda de los universitarios por estos exámenes; el uso extensivo de estos exámenes en otras universidades públicas del país; y contar con una asesoría internacional continua que permita la consolidación y el respaldo internacional de los exámenes.

Áreas de oportunidad

Aunque se han planteado diversas fortalezas y debilidades que se han observado a lo largo de los años que EXAVER se ha implementado, también es válido recalcar las áreas de oportunidad que sin duda tendrán un impacto positivo para el programa. Se cuenta con información acumulada que puede utilizarse para realizar productos de investigación que deriven en publicaciones. Por ejemplo, puede realizarse investigación enfocada al diseño de exámenes orales y al desempeño de los candidatos en dicha evaluación. Puede extenderse el nivel de los exámenes y pensar en lograr una certificación a un cuarto nivel (EXAVER 4); puede pensarse en la elaboración de exámenes de certificación para propósitos específicos en una o dos habilidades únicamente (la demanda podría diversificarse y atender, por ejemplo, a candidatos que se desempeñan en el ámbito turístico y que sólo requieren evaluar la parte oral o a quienes cuyo desempeño sólo requiere que se evalúen la comprensión lectora y la escritura). El examen EXAVER 3 puede funcionar como un buen ejercicio previo a la certificación con otras instancias, es decir, los candidatos podrían utilizar el examen como un medio de diagnóstico de sus habilidades antes de hacer un examen a nivel FCE/CAE, por mencionar alguno. A este respecto podría pensarse en programar e implementar cursos preparatorios para exámenes de certificación de ese tipo para así respetar requisitos lingüísticos de examinadores orales.

Investigación en EXAVER

El Proyecto EXAVER ya cuenta con una Agenda de Investigación y se ha iniciado un proceso para relacionar directa y científicamente a los exámenes EXAVER con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. Los resultados de esta investigación han otorgado validación científica a nuestros exámenes dentro y fuera de nuestra Institución.

Conclusiones

Aunado a todo lo anterior, también se deben resaltar algunos puntos que en gran medida podrían afectar lo que a lo largo de estos años se ha logrado con tanto esfuerzo. Por ello, es necesario mantener el número de aplicaciones, intentar en la medida de lo posible, aumentar el número de aplicaciones y cubrir la demanda de los centros examinadores internos y externos así como de los centros aplicadores externos. Debe considerarse seguir manteniendo y mejorar los requerimientos de seguridad de los exámenes en todas las regiones. Existen entidades académicas que ofrecen servicios similares a los de EXAVER al proporcionar la aplicación de otras certificaciones pero no se sabe de otra Universidad que ofrezca un examen de certificación local o propio. Por ello, se debe seguir manteniendo como el único examen de Certificación propio de una Universidad Pública, propio de la Universidad Veracruzana.

MODELO ORIENTADO A PLATAFORMAS DE DISTRIBUCIÓN DE APPS PARA DISPOSITIVOS MOVILES

**Dr. Julio César Ruíz Martínez¹, M. en C. Luis Gustavo Galeana Victoria²,
Dr. Fernando Adolfo Salazar Vázquez³, M. en TPS. Zulma Sánchez Estrada⁴**

Resumen

Cada vez es más habitual la integración de la sociedad con las nuevas tecnologías y decir “Internet” no es sinónimo de palabra nueva e innovadora. Sin embargo, el concepto de aplicación Web o multimedia es relativamente reciente fruto del constante despliegue que ha experimentado Internet en los últimos años y de los incesantes cambios de nuestra sociedad en lo concerniente al manejo de información. La fácil implementación y uso de aplicaciones han hecho que sean prácticamente omnipresentes y esenciales en las actividades diarias del ser humano.

Es por ello, que todos los días miles de personas buscan soluciones a múltiples problemas de su vida por medio del Internet, encontrando solución a través del uso de diversas aplicaciones multimedia (apps).

Una apps es una herramienta totalmente funcional, que se codifica en un lenguaje de programación, siendo indispensable una cantidad de conocimiento específico como: AJAX, sistemas operativos, applets, y múltiples plataformas de desarrollo para programar de manera correcta y demás factores que son relevantes al momento de desarrollar una aplicación multimedia.

Por esta cantidad de elementos a tener en cuenta, es importante que una idea de negocio que abarque el desarrollo de una apps, deba ser programada por una persona capacitada e integrada a un entorno globalizado para detectar de manera oportuna qué es lo que se está demandando, con la finalidad de obtener como resultado una apps intuitiva, sencilla y completa.

La Unión Europea prevé que en 2018 la cantidad de individuos que trabajará en el sector de desarrollo de apps ascenderá a cerca de cinco millones. Actualmente, España es uno de los países líderes en el desarrollo de apps, según un estudio impulsado por la Comisión Europea (CE) en 2013, existiendo cientos de casos de éxito que han surgido en los campus universitarios de ese país.

Considerando lo expresado con anterioridad, el propósito de este trabajo consiste en mostrar que el desarrollo de apps se perfila como una de las profesiones del futuro y los jóvenes mexicanos universitarios no deben esperar a que llegue el mañana, teniendo que establecer un modelo orientado a plataformas de distribución de apps coadyuvando a establecer y desarrollar Ideas de Negocio factibles, que en futuro representen la viabilidad de crear una PyME.

Palabras claves: Modelo Freemium, apps, idea de negocio, emprendedor, factibilidad, PyMEs.

¹ Dr. Julio César Ruíz Martínez es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la División de Ingeniería en Informática de la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México, ing.jruizm@gmail.com (autor corresponsal).

² M. en C. Luis Gustavo Galeana Victoria es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la División de Ingeniería en Informática de la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México, gustavogaleana@gmail.com

³ Dr. Fernando Adolfo Salazar Vázquez es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la División de Ingeniería en Informática de la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México, aranfer3@hotmail.com

⁴ M. en C. Elizabeth Sánchez Vázquez es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la División de Ingeniería en Informática de la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México, zul_zul_1@hotmail.com

Introducción

El Freemium es un modelo de negocio en auge mediante el cual se ofrecen servicios básicos gratis para intentar captar a los usuarios para otros servicios más avanzados o especiales. Viene de la combinación de las palabras en inglés free y Premium, por una parte algo gratis y por la otra se ofrecen servicios de pago.

Es un modelo de negocio muy popular en las compañías relacionadas con la web 2.0 (Internet) o especialmente tecnológicas. De hecho, empresas como Dropbox, Flickr, LinkedIn, Skype o SurveyMonkey, entre otras, funcionan bajo esta modalidad.

Lo más interesante del modelo Freemium es que los clientes potenciales pueden probar el producto o servicio antes de comprarlo y, si les agrada o es de utilidad, existe mucha probabilidad de que el usuario lo quiera adquirir. Se sabe que el marketing de lo gratis funciona positivamente y a la gran mayoría de personas les gusta probar las cosas gratis, aunque no tengan ninguna intención de comprar, e incluso algunas pocas personas sin intención de comprar algo pueden acabar adquiriéndolo.

Destacando que un producto o servicio Freemium debe considerar lo siguiente:

- No vale con que sea gratis, tiene que ser bueno, ofrecer valor agregado.
- Debe tener un alto volumen de clientes potenciales.
- Se debe establecer de manera adecuada el precio posterior, teniendo en cuenta tanto el hecho de atraer a los clientes potenciales como el pago de infraestructura, los gastos derivados de la producción y operación, y ser rentable.
- Definir el mercado al que se quiere llegar, y cuanto más grande mejor.
- Escuchar al cliente potencial y darle lo que demanda.
- Es recomendable que sea viral, que atraiga a más clientes.
- Hacer ver que facilitará mucho la vida a quien lo adquiera.

En los últimos años, el modelo Freemium ha surgido con gran éxito al ser utilizado como método de distribución digital de apps, a través de plataformas de distribución como App Store o Google Play. El modelo Freemium consiste en obtener beneficios dando acceso gratis a la apps y cobrando posteriormente por ciertos elementos u otros servicios más avanzados o especiales¹.

Metodología aplicada

El trabajo de investigación desarrollado se planteó bajo una metodología mixta (Mixed Methods Reserach, Johnson y Onwuegbuzie, 2004), adoptando una *mezcla de métodos cualitativos y cuantitativos* que puede ser similar a una metodología del tipo investigación-acción, al comparar datos, teorías, contextos, agentes y métodos de forma diacrónica o sincrónica. Los resultados que emanen darán los elementos para establecer un modelo orientado a plataformas de distribución de apps coadyuvando a establecer y desarrollar Ideas de Negocio factibles.

Actividades desarrolladas

Primera etapa:

El primer elemento a considerar para establecer un negocio con alta probabilidad de éxito está en lo creativo de la idea que le da origen, lo cual depende sustancialmente del equipo de trabajo involucrado. En los primeros días del mes de enero del año 2015, se integra un equipo de jóvenes estudiantes del octavo cuatrimestre de la carrera de Ingeniería en

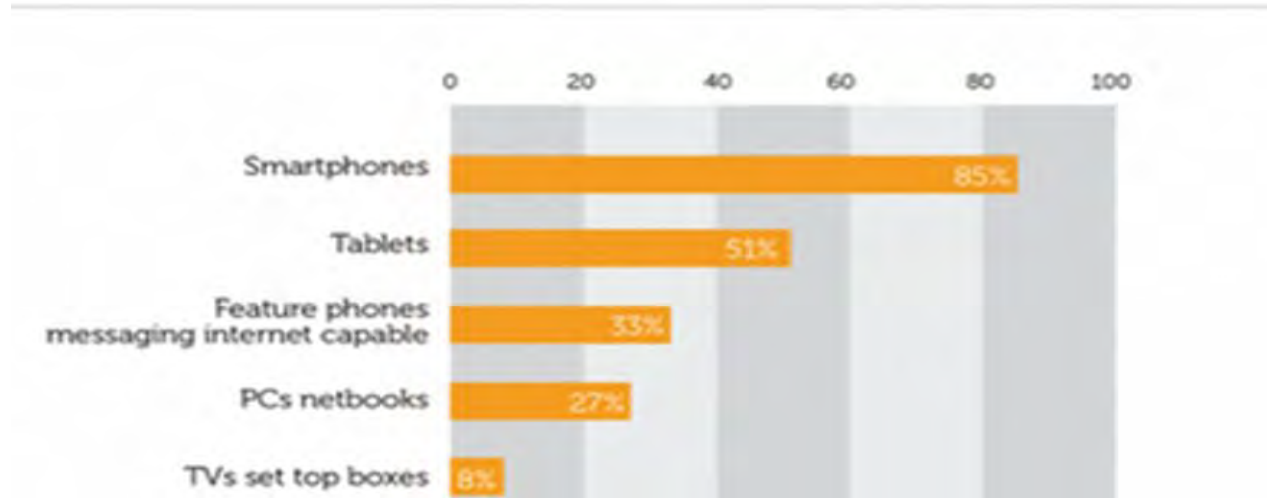
¹ <http://javiermegias.com/blog/2012/05/como-funcionan-los-modelos-de-negocio-freemium-las-10-claves-imprescindibles/>

Informática de la Universidad Politécnica del Valle de México (UPVM), con el interés de propiciar una Idea de Negocio ubicada en el sector cuaternario correspondiente al desarrollo e innovación de software.

Segunda etapa:

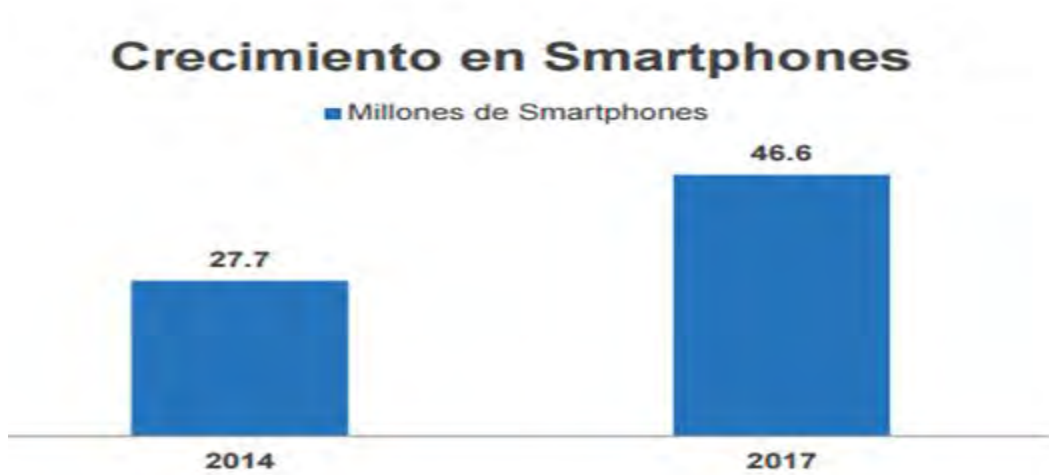
Posteriormente, se procede a identificar nichos de oportunidad en desarrollo e innovación tecnológica, siendo el desarrollo de apps en sistema android para dispositivos móviles la idea seleccionada, con la finalidad de satisfacer la necesidad de entrenamiento, como se ilustra en las figuras siguientes, brindando la viabilidad a la idea de negocio.

Figura No. 1.- Tendencia en el uso de dispositivos móviles



Fuente: <http://www.amai.org/>

Figura No. 2.- Tendencia en el uso de smartphones



Fuente: <http://www.amai.org/>

Figura No. 3.- Dispositivos de descarga de las aplicaciones y perfil de los usuarios



Fuente: Our mobile planet, 2014

Tercera etapa:

Con la utilización de la herramienta <http://www.cuantocuestamiapp.com/> se obtiene el pronóstico del monto requerido para el desarrollo de la aplicación, el resultado indica un requerimiento no mayor a los \$ 100,000. Destacando que el perfil del alumno de la carrera de Ingeniería en Informática, le permite realizar un alto porcentaje de las actividades necesarias en el desarrollo de la aplicación, sin tener que recurrir a un elevado desembolso monetario para efectuarlas.

Figura No. 4.- Herramienta en línea para pronosticar monto de aplicación

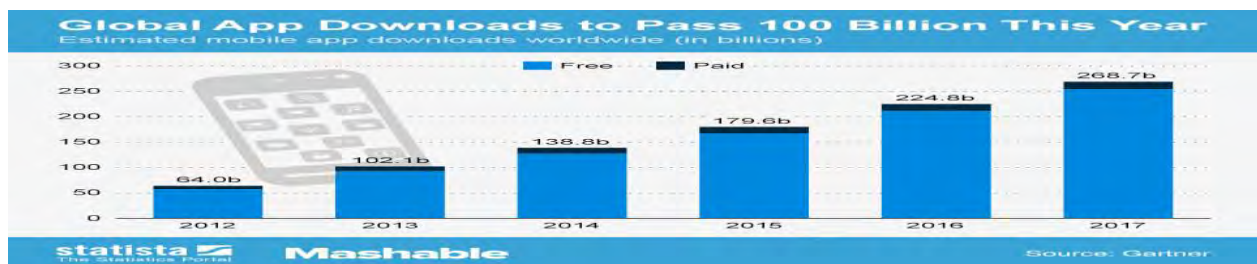


Fuente: www.cuantocuestamiapp.com; 2015

Cuarta etapa:

Se procede a identificar y seleccionar el canal de comercialización de la apps a desarrollar para Smartphone, para ello se detecta la tendencia de las descargas de aplicaciones móviles, gratuitas o de paga, por parte de los usuarios, como se ilustra a continuación.

Figura No. 5.- Estimado mundial de descargas de aplicaciones en dispositivos móviles

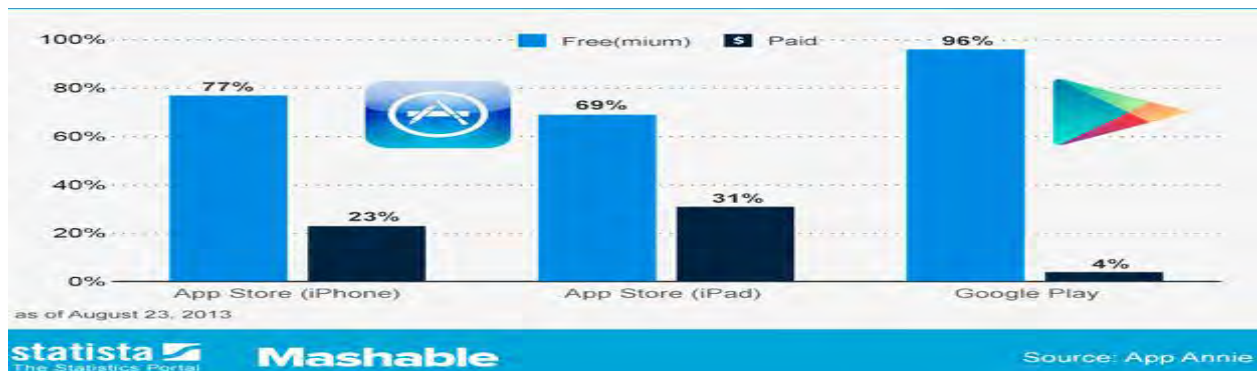


Fuente: The Statistics Portal. Estadísticas de mercados, 2014

Considerando el estudio de mercado realizado, es notoria la factibilidad de éxito al proporcionar un servicio de entretenimiento sin costo para el usuario haciendo uso de las herramientas tecnológicas es un buen recurso para generar un negocio, ya que la tecnología está presente en la vida cotidiana de las personas, es materia disponible a explotar al máximo, que puede proporcionar una ganancia a quien hace uso de ella y a quien la manipula.

Lo anterior tiene mayor relevancia al comercializar la app a través del modelo de negocio Freemium, mediante el cual se ofrecen servicios básicos gratis de la app, a todos nos gusta probar las cosas gratis, aunque no tengamos ninguna intención de comprarlo, para captar a los usuarios para otros servicios más avanzados o especiales y que ello les genere la necesidad de pagar por adquirir esos servicios de mayor valor.

Figura No. 6.- Tendencia del modelo de negocio Freemium a nivel mundial



Fuente: The Statistics Portal. Estadísticas de mercados, 2013

Conclusiones

La PyME constituye un eslabón determinante en el encadenamiento de la actividad económica y la generación de empleo, fundamentalmente para el desarrollo y crecimiento de una economía. Por tal motivo, se debe fomentar e incentivar el espíritu emprendedor en los estudiantes para consolidar una generación de emprendedores asociados a la aplicación de las TIC.

El desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles permite consolidar el desarrollo de Ideas de Negocio factibles, sobre todo, si la limitante principal que enfrenta el joven estudiante, es la falta de recursos económicos y financieros, requeridos para poder iniciar un negocio.

Sin embargo, parte del éxito en el desarrollo de aplicaciones consiste en la adecuada selección del modelo de negocio para la comercialización de la misma. Existen decenas de tipos de modelos de negocio diferentes, pero uno de los más populares últimamente es el modelo de negocio Freemium, cuya principal característica se basa en encontrar un gran volumen de clientes y para ello utiliza el Internet.

Se trata de un modelo en el que una parte básica de la aplicación se ofrece gratuitamente al grueso de los usuarios, mientras que los clientes que desean el servicio avanzado o premium deben pagar. Existen múltiples formas de enfocarlo, pero si no se cuenta con una base sólida, es decir, con una interesantísima propuesta de valor agregado al desarrollar la aplicación, todo el trabajo y esfuerzo realizado, y el dinero invertido en adquirir clientes de pago, generarán resultados negativos como negocio.

Bibliografía

Alcaráz, Rafael (2004). El emprendedor de éxito. Mc Graw Hill: México.

Alderete, M. V. “Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación”: Factores explicativos de la conducta exportadora en Argentina.2007. Documento recuperado el 11 de enero de 2010 desde: <http://www.aep.org.ar/anales/works/works2007/alderete.pdf>. pág.1

Bongiovanni, Cristina (2003). Curso de Formación de Emprendedores. Universidad Nacional de Río Cueto: Argentina.

Borello, Antonio (2000). El Plan de Negocios. Mc Graw Hill: México.

Harris, Jaime (2003). Manual: Diseño y Elaboración de Planes de Negocios para Micro y Medianos Empresarios Rurales. Santiago de Chile.

Luque, Miguel y Pineda, Mónica (2001). Mi negocio. Qué negocio quiero?. Ecuación para la Vida, INEA: México.

Ruiz Martínez Julio César y Ruiz Martínez Hipólito (2013). El Instructor para el joven emprendedor, e-book, 1ª Edición. México. ISBN-978-607-00-7112-6.

Sheput Moore, Juan (2005). Manual de Plan de Negocios: La carta de navegación para el éxito. Lima.

TASHAKKORI, Abbas y TEDDLIE Charles, Mixed Methodology. Combining Qualitative and Quantitative Approaches, Thousand Oaks, California, Sage Publications. Caps. 5,6, 1998.

Cuarto día del Emprendedor 2014, Víctor A. Gutiérrez Martínez, Presidente de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI), Conferencia: “La Tecnología de la Información en los Emprendimientos Juveniles”.

www.promexico.gob.mx/.../pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-de-mexico

<http://javiermegias.com/blog/2012/05/como-funcionan-los-modelos-de-negocio-freemium-las-10-claves-imprescindibles/>

Conocimiento popular y propiedad intelectual, conceptos generales de estudio para su protección jurídica en México

Dr. Salvador Francisco Ruiz Medrano¹

Resumen

A lo largo del presente trabajo se explora el concepto a través de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de la UNESCO, realizado en París en octubre de 2003 de patrimonio cultural inmaterial el cual puede ser aplicado al conocimiento popular, que a través de una explotación razonable y del uso de la propiedad industrial puede tener aplicabilidad práctica, dándose así la posibilidad de mejorar la calidad de vida de comunidades, principalmente originarias dándose así la posibilidad de que este conocimiento básico, popular que se ha transmitido a través de generaciones puede ser protegido a través de la propiedad intelectual. Así, a través de un análisis conceptual y de la ley en México se explora esta posibilidad a través de cada uno de los mecanismos posibles llegando a una conclusión.

Palabras claves:

Propiedad intelectual, conocimiento popular, derecho.

Introducción.

Cuando se habla en el ámbito académico y legal de nuestro país acerca de cuestiones relativos a la propiedad intelectual, normalmente se suele uno imaginar temas relacionados con las empresas o grandes artistas o autores, dejando que la imaginación vuele hacia temas inciertos de nuestra evocación, siendo que en la realidad las creaciones intelectuales muchas veces no tienen aparente valor cuando estas provienen de pequeños comerciantes o incluso de conocimiento de carácter popular que se pierde en el tiempo. Este escaso valor que se le suele dar a estas creaciones ha provocado un serio desplante de las autoridades para poder protegerlas, dar seguimiento y defender las creaciones y conocimientos emanados de la sabiduría popular, hechos que pueden generar pérdida del patrimonio cultural e inmaterial de los mexicanos. Así, a través de esta investigación, acariciada desde hace tiempo por el autor, se tratara de señalar los aciertos y desencuentros entre los creadores populares mexicanos con el gobierno y la ley principalmente por desconocimiento (de ambas partes) y por motivos del escaso entendimiento que se tiene sobre esta materia.

El conocimiento popular, puntos de unión con la propiedad intelectual.
La cuestión conceptual.

El conocimiento popular se ha de entender en la dimensión del artículo 2, primer párrafo de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de la UNESCO, realizado en París en octubre de 2003 y del cual México forma parte, así, en un sentido literal este señala: *“Se entiende por “patrimonio cultural inmaterial” los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. Este patrimonio cultural inmaterial, que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana. A los efectos de la presente Convención, se tendrá en cuenta únicamente el patrimonio cultural*

¹ Departamento de Gestión y Dirección de Empresas, División de Ciencias Económico Administrativas, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, salvador.rm@ugto.mx Un especial agradecimiento a la Universidad de Guanajuato por la aprobación y apoyo al proyecto titulado “Derechos de autor, contratos de artista/ejecutante musical y mercado del arte. Una visión actual desde la perspectiva jurídico-económica”, con número de proyecto: 407/2014, nacido de la Convocatoria Institucional de Investigación Científica 2014 del que este trabajo forma parte.

inmaterial que sea compatible con los instrumentos internacionales de derechos humanos existentes y con los imperativos de respeto mutuo entre comunidades, grupos e individuos y de desarrollo sostenible.”

Para ampliar este concepto la Convención amplía los conceptos anteriores en el segundo párrafo del antes citado artículo 2 al explicar que: “El “patrimonio cultural inmaterial”, según se define en el párrafo 1 supra, se manifiesta en particular en los ámbitos siguientes: a) tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial; b) artes del espectáculo; c) usos sociales, rituales y actos festivos; d) conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo; e) técnicas artesanales tradicionales.”

De lo antes citado y mencionado se puede deducir que el conocimiento popular ha de reunir una serie de requisitos para poder ser reconocidos como patrimonio cultural inmaterial, los cuales son: a) Un reconocimiento del grupo o comunidad que reconocen dicho conocimiento como parte de su cultura; b) que este conocimiento se haya transmitido de generación en generación y haya sido recreado de manera constante por la cultura del grupo, y; c) El conocimiento se encuentre relacionado con la naturaleza y el universo.

La declaratoria de que estos conocimientos pasen a ser patrimonio cultural inmaterial de la humanidad da pauta a pensar que es a partir de esta dimensión, en donde se comprende que el Conocimiento Popular puede ser protegido por medio de la declaratoria de la Convención como patrimonio inmaterial de la humanidad, siempre y cuando se haga dicho trámite y se logre su inscripción en el Catalogo, pero inmediatamente surge una nueva cuestión que puede ser fundamental para lograr comprender el objetivo de esta investigación, y esa pregunta es, ¿el conocimiento de popular no puede (o no debería) ser protegido por la propiedad intelectual?

De las distintas herramientas que provee la propiedad intelectual para proteger el conocimiento.

La propiedad intelectual como herramientas destinadas a la protección de los medios a través de los cuales se expresan las ideas del ser humano posee dos grandes catálogos, uno es el la propiedad industrial y otro vendría siendo los de los derechos de autor. Si bien el primero posee más connotaciones de carácter mercantil y el otro posee la protección de los sentimientos y deseos de transmisión una visión del mundo, ambos cumplen la principal función de protección de los medios a través de los cuales se expresan las ideas, el primero, la propiedad industrial, por su misma esencia mercantil y utilitarista se antoja como el medio idóneo a través del cual los conocimientos populares podrían encontrar cabida para su protección, transmisión y beneficios de carácter económico que pudieran repercutir en las comunidades originarias. Así, de este primer catálogo se pasara a hablar ahora de los medios en que pudiera ser protegido dicho conocimiento.

De las patentes para proteger el conocimiento originario.

La Ley de la Propiedad Industrial en México, en su artículo 15 y 16 señalan que *Se considera invención toda creación humana que permita transformar la materia o la energía que existe en la naturaleza, para su aprovechamiento por el hombre y satisfacer sus necesidades concretas. Serán patentables las invenciones que sean nuevas, resultado de una actividad inventiva y susceptibles de aplicación industrial.* Para luego explicar aquellas materias que no se consideran patentables. Sin embargo el artículo 19 fracción II señala que no se considerara invención: *II.- Los descubrimientos que consistan en dar a conocer o revelar algo que ya existía en la naturaleza, aún cuando anteriormente fuese desconocido para el hombre;* De esta forma la Ley cierra las puertas a este sistema para proteger el conocimiento originario, la cuestión del por qué no se pueda, resulta de la misma esencia de la patente que señala que *deben* ser conocimientos técnicos, es decir que señalen un procedimiento para la obtención de un producto, cuestión que no se cumpliría con una simple descripción de un efecto a través del consumo o uso determinado de una planta, por ejemplo. Es decir, los organismos naturales o genes que pueden ser de uso industrial han de ser aislados y señalados como los responsables de dicho efecto sino, no se cumple con los requisitos de Ley (Posey & Graham., 1999, pág. 85).

Los modelos de utilidad.

Las llamadas patentes menores o modelos de utilidad, vienen definidas en el artículo 28 de la Ley de la Propiedad Industrial el cual lo señalan como: *Se consideran modelos de utilidad los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que, como resultado de una modificación en su disposición, configuración, estructura o forma,*

presenten una función diferente respecto de las partes que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad. Igualmente la Ley concede una protección de diez años improrrogables y sujeto al pago de la tasa administrativa correspondiente y llevar el trámite ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI)², pero, similar a la patente concede los siguientes derechos: Artículo 25, El derecho exclusivo de explotación de la invención patentada confiere a su titular las siguientes prerrogativas: I.- Si la materia objeto de la patente es un producto, el derecho de impedir a otras personas que fabriquen, usen, vendan, ofrezcan en venta o importen el producto patentado, sin su consentimiento, y II.- Si la materia objeto de la patente es un proceso, el derecho de impedir a otras personas que utilicen ese proceso y que usen, vendan, ofrezcan en venta o importen el producto obtenido directamente de ese proceso, sin su consentimiento.

La ventaja del uso de este método estriba en que a diferencia de las patentes, este sistema no requiere de que exista un conocimiento técnico y depurado que explique su funcionamiento y propiedades, así que este sistema se acerca bastante a un medio a través del cual pudiera protegerse el conocimiento originario, de hecho en Kenia se permite la obtención de estos modelos de utilidad para la farmacia tradicional que lo manifiesta en su Ley de manera expresa, sin embargo hay que destacar que son pocos los países que reconocen en sus ordenamientos este tipo de protección y el hecho, que le resta fuerza en el concierto internacional, de que no existe un tratado internacional como el PTC que pueda simplificar los trámites y de una certeza de una protección global (Posey & Graham., 1999, pág. 88).

Mención especial a los signos distintivos.

Dentro de los signos distintivos, el que más peso específico y reconocimiento internacional posee es la marca, la cual es definida por Ley de la Propiedad Industrial mexicana en su artículo 88 de la siguiente forma: *Se entiende por marca a todo signo visible que distinga productos o servicios de otros de su misma especie o clase en el mercado.* El interés de esta investigación en este sistema de protección estriba, no de la protección directa que pudiera hacer de un producto, sino de la protección indirecta que pudiera ofrecer a las personas que posean un conocimiento popular que desease proteger a través de un modelo de utilidad, y que pudiese ser comercializado. Así, si consideramos que la marca puede llegar a ser el activo más importante de un producto, una vez que ya se ha posicionado en un mercado, nos topamos de lleno con la razón por la cual, si se obtiene un modelo de utilidad, la consecuencia obvia ha de ser la creación de una marca y su registro para su protección, sin embargo hay que considerar que se necesita de un producto ya terminado y a disposición del público en el mercado para que pueda operar la protección de las marcas y no de únicamente un proyecto o a futuro o bien el conocimiento en sí mismo.

El secreto industrial.

La Ley de la Propiedad Industrial prevé el secreto industrial como un sistema de protección de las ideas en sí mismas que otorgan ventajas competitivas entre operadores económicos, y que ha de permanecer en secreto o de difícil acceso a este conocimiento para evitar la competencia desleal, en los términos doctrinarios a este medio de protección se le conoce como *know how puro*, puesto que no se encuentra registrado de forma alguna, delegando la protección y responsabilidad al sujeto que posee el conocimiento pero dejando supérstites sus derechos de reclamación ante la Ley. En su artículo 82 de la citada Ley se le define de la siguiente forma: *Se considera secreto industrial a toda información de aplicación industrial o comercial que guarde una persona física o moral con carácter confidencial, que le signifique obtener o mantener una ventaja competitiva o económica frente a terceros en la realización de actividades económicas y respecto de la cual haya adoptado los medios o sistemas suficientes para preservar su confidencialidad y el acceso restringido a la misma. La información de un secreto industrial necesariamente deberá estar referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos; a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios.*

El secreto industrial, por lo antes expuesto, puede representar un medio accesorio para la protección de un conocimiento popular, más no uno de carácter único puesto que si dicho conocimiento pertenece a una colectividad, y no ha sido compartido más que entre sus allegados, ya sea por desconfianza o bien por otro tipo

² Vid. Artículo 29 de la Ley de la Propiedad Industrial mexicana, última reforma del 9 de abril de 2012.

de motivos, ¿Cómo pudiera ser accesible a otros, y por ende, comercializado para la obtención de recursos en beneficios de la comunidad?, así, si un chamán posee conocimientos ancestrales del uso de la herbolaria pero estos conocimientos nunca se han dado a conocer, tendrá un bonito secreto industrial (de hecho) pero no podrá ser reconocido ni usado en pro de su comunidad ni de otros organismos en el país puesto que nunca se dio a conocer a través de un producto, requisito de derecho e intrínseco en la definición de la misma Ley.

Los obtentores vegetales.

Los denominados obtentores vegetales tienen su origen doctrinario dentro de la propiedad industrial, pero para fines prácticos en México se les escindió de la Ley de la Propiedad Industrial para tener su propia Ley en 1996 cuya última reforma data del 9 de abril de 2012, la cual explica que se ha de entender como obtentor a la “...persona física o moral que mediante un proceso de mejoramiento haya obtenido y desarrollado, una variedad vegetal de cualquier género y especie.”³, como proceso de mejoramiento: *Técnica o conjunto de técnicas y procedimientos que permiten desarrollar una variedad vegetal y que hacen posible su protección por ser nueva, distinta, estable y homogénea;* y como variedad vegetal: *Subdivisión de una especie que incluye a un grupo de individuos con características similares y que se considera estable y homogénea.*

La mención específica de este medio de protección para efectos de la investigación recae en el hecho de que los conocimientos populares de aplicabilidad industrial dentro de comunidades puede venir del uso de distintas variedades vegetales, que a través de la domesticación, cruces y técnicas ancestrales han dado con una variedad que posea características únicas y útiles para el hombre, por lo que pudiera verse beneficiada la comunidad para el registro de estas variedades vegetales con los siguientes derechos que menciona de forma expresa la Ley de Variedades Vegetales en su artículo 4 fracción II: *Aprovechar y explotar, en forma exclusiva y de manera temporal, por sí o por terceros con su consentimiento, una variedad vegetal y su material de propagación, para su producción, reproducción, distribución o venta, así como para la producción de otras variedades vegetales e híbridos con fines comerciales.*

La obtención de este certificado de obtentor vegetal, que se ha de llevar a cabo ante el Registro Nacional de Variedades Vegetales, órgano dependiente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, sin embargo la documentación que se requiere puede resultar compleja así como demostrar ante el Comité Calificador de Variedades Vegetales que el ejemplar posee las condiciones para obtener el certificado puede requerir del empleo de expertos en la materia, lo que pudiera complicar aún más el asunto, pero no imposibilitarlo de plano, de manera que este medio pudiera resultar posible para la protección de un conocimiento popular.

Los derechos de autor.

Si bien ya se matizó al comienzo de estos subtemas que la protección de un conocimiento popular no puede caer en la esfera de los derechos de autor, esta explicación ahora resulta insuficiente dado que no existen más opciones viables dentro de la propiedad industrial, así, para entender el por qué no se puede proteger el conocimiento popular a través del derecho de autor, se ha de entender que este solo protege las formas de expresión de sentimientos y visiones de una realidad del individuo y su entendimiento del mundo que le rodea, no el conocimiento en sí mismo, puesto que las ideas son un activo humano y nadie puede ser considerado como dueño de ellas, igualmente tenemos el problema de la misma naturaleza jurídica del derecho de autor, el cual únicamente permite la protección de los medios a través de los cuales se expresan las ideas, es decir la plataforma real en la que se ha plasmado la idea, como pudieran ser libros, cd, casetes, fotografías, esculturas, etc., y no la idea en sí misma, la cual en la doctrina recibe el pomposo nombre de *corpus mysticum*.

Conclusiones.

El conocimiento popular puede llegar a ser un secreto industrial a efectos prácticos, puede llegar a ser registrado en un modelo de utilidad obviando algún tipo de ingrediente esencial (secreto industrial) y comercializarlo a través de una marca, tal y como se ha venido mencionando y explicando de una forma muy somera a través del presente trabajo, pero, para efectos realmente prácticos, útiles y que realmente hagan que las comunidades, las personas puedan obtener algún beneficio, más bien económico, por el uso de sus conocimientos, se antoja indispensable la participación del gobierno en sus tres órdenes de gobierno y de investigadores vinculados a

³ Vid. Artículo 2 fracción IV de la Ley Federal de Variedades Vegetales.

universidades públicas o a la iniciativa privada que puedan llegar a observar este conocimiento y vislumbrar sus posibles aplicaciones, y finalmente, y quizás la más importante de todas, una voluntad y deseo de mejorar las condiciones de vida de las personas así como el reconocimiento ético y moral de que su conocimiento puede mejorar la vida de otros seres humanos en el orbe.

Bibliografía

Posey, D. A., & Graham., D. (1999). *Más allá de la propiedad intelectual. Los derechos de las comunidades indígenas y locales a los recursos tradicionales.* (S. Ribeiro, Trad.) Montevideo, Uruguay: CIID, WWF- Fondo Mundial Para la Naturaleza y Editorial Nordan-Comunidad.

DIAGNÓSTICO COMPARATIVO DE ESCUELAS DE NIVEL MEDIO SUPERIOR SOBRE EL MANEJO Y POTENCIAL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

M.G.A. Delghi Yudire Ruiz Patrón¹, M.A.F. Felipe Nery Aguilar Aguilar², José Eduardo Quintal Castillo³, Citlaly Aná Rodríguez Canul⁴.

Resumen—En este artículo se presentan los resultados del trabajo de investigación de campo realizado en dos escuelas de nivel medio-superior en la ciudad de Valladolid, Yucatán, México, en el que se realizó un análisis comparativo de la generación de residuos sólidos urbanos basados en la metodología adaptadas de las normas mexicanas NMX-AA-061, NMX-AA-022, NMX-AA-019 Y NOMX-AA-015, con lo que se pudo estimar la generación total, per cápita, generación de subproductos y peso volumétrico de los residuos generados en cada escuela, a manera de resultado se pudo diseñar un plan de manejo de residuos sólidos urbanos enfocado a escuelas de nivel medio superior, con la finalidad de prevenir la contaminación ambiental local y cumplir con la legislación ambiental en las instituciones educativas.

Palabras clave—Residuos sólidos, manejo integral, normas mexicanas, minimización, reciclaje.

Introducción

Los residuos existen desde que nuestro planeta tiene seres vivos, hace unos 4.000 millones de años. Antiguamente, la eliminación de los residuos humanos no planteaba un problema significativo, ya que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos era grande. Sin embargo, la problemática de los residuos comienza con el desarrollo de la sociedad moderna en la que vivimos, no sólo en el aspecto referido a la cantidad de residuos que ésta genera (dificilmente asimilable por la naturaleza), sino, y de manera importantísima, a la calidad de los mismos¹. Este problema de la gestión de nuestros residuos existe y se agrava año tras año. Ante tal situación, resulta importante analizar los factores que han incrementado de manera tan alarmante el problema de los residuos urbanos. En general, pueden señalarse cuatro causas principales⁴: El rápido crecimiento demográfico, la concentración de la población en los centros urbanos, la utilización de bienes materiales de rápido deterioro y el uso cada vez más generalizado de envases sin retorno, fabricados con materiales no degradables.

De forma que, por residuos sólidos urbanos se entiende todos aquellos residuos que son generados por cualquier actividad en los núcleos de población o sus zonas de influencia y constituyen un problema para el hombre desde el momento de su producción ya que alcanzan grandes volúmenes. La naturaleza de dichos residuos es muy variada debido a la diversidad tecnológica e industrial que se centra en torno a las ciudades^{2,3}. Hoy en día, aún existen en muchos países vertederos incontrolados de residuos sobre todo en algunas zonas rurales, no pudiendo éstos ser considerados como una solución o sistema de tratamiento de residuos, sino como un simple abandono de los mismos; que puede desencadenar a largo plazo graves problemas medioambientales tanto de contaminación como de infección de consecuencias imprevisibles.

Gestionar adecuadamente los residuos sólidos urbanos que generamos es esencial para un aprovechamiento eficiente de sus potencialidades dado que a través de un apropiado proceso de tratamiento pueden reaprovecharse en una nueva cadena productiva⁵.

La minimización en la producción de residuos empieza con el fabricante, quien determina las características del producto, tales como la vida útil, la ausencia de sustancias contaminantes y las posibilidades de reutilización y reciclaje. Por su parte, el consumidor también influye, a través de su decisión de compra, tanto en el volumen de residuos producido como en la posibilidad de que esos residuos se incorporen nuevamente al ciclo productivo. Lograr la modificación en los patrones de producción y consumo requiere de un alto grado de sensibilización en la sociedad e instituciones educativas. Y aquí es donde la sociedad desempeña un rol vital dado que son transmisores de valores y conductas compatibles con un comportamiento ambiental responsable.

Es por ello, que este trabajo tiene como objetivo analizar los indicadores de generación de residuos sólidos, el nivel de educación y concienciación ambiental de dos escuelas de nivel medio superior; y proponer un plan de manejo de residuos sólidos urbanos enfocado a escuelas de nivel medio-superior.¹

¹ M.G.A. Delghi Yudire Ruiz Patrón es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid, Yucatán. delghito@live.com.mx. (Autor correspondiente).

² M.A.F. Felipe Nery Aguilar Aguilar es Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid, Yucatán. Capricornio_1412@hotmail.com.

Descripción del Método

En el presente proyecto se utilizaron varias normas mexicanas para cuantificar las características de los residuos sólidos como la generación per cápita, método de cuarteo, método de peso volumétrico, método de composición y cuantificación de subproductos y encuestas para medir el nivel de educación ambiental de las escuelas.

Diagnóstico inicial- Primeramente se realizó un levantamiento de información en ambas instituciones de nivel medio superior, con el objeto de conocer la modalidad de trabajo y las condiciones en las que se encontraba el manejo de residuos en las escuelas y para la adecuada planeación del proyecto, en el que se tomo en cuenta la generación de residuos, responsabilidad de los generadores, clasificación, sitio de disposición temporal, recolección y sitio de disposición final, así como diversos procesos administrativos internos sobre los residuos.

*Generación per cápita*⁹- Este parámetro se obtiene con base en la generación promedio de residuos sólidos por habitante, medido en kg/hab/día, a partir de la información obtenida de un muestreo estadístico aleatorio en campo, con duración de ocho días para cada uno de los estratos socioeconómicos de la población. En este caso se toma en cuenta que son salones y será por alumnos para poder determinar cuánto se genera en el mismo.

Al ir seleccionando los residuos se encuentra una clasificación que es selección de riesgos, del cual en la forma que se realiza el muestreo se elige con base en los factores siguientes:

- Conocimiento de la localidad.
- Calidad técnica del personal participante. (Docente de la escuela, administrativo, maestros, alumnos, conserjes.)
- Facilidad para realizar el muestreo.
- Características de la localidad a muestrear.
- Exactitud de la báscula por emplear. (Báscula de 25 kg)

Recorrer el universo de trabajo, visitando a los salones para la premuestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo por realizar, así como para captar la información general que se indica en la cédula de encuesta de campo.

Visitar nuevamente los salones seleccionados del universo de trabajo el primer día del período en que se realiza el muestreo, lo más temprano posible, para recoger las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados antes de este día. Esto sirve únicamente como una "operación de limpieza", para asegurar que el residuo generado después de ella, corresponda a un día.

Simultáneamente con la "operación de limpieza", se entrega una nueva bolsa para que se almacenen los residuos generados las siguientes 24 horas; por último, las bolsas ya recogidas conteniendo los residuos se transfieren al equipo de recolección para su muestreo.

Método de Cuarteo- Para todo este tipo de métodos se debe tomar en cuenta muchos parámetros y no pasarlos por alto por ejemplo la generación de residuos sólidos se mide en kilogramos (kg) por habitante por día, en este caso será por alumnos por día (generación per cápita) y se obtiene a partir de la información obtenida de un muestreo aleatorio obtenido en campo, en cada lado de la escuela dependiendo el número de salones o en los sectores divididos. Para ser eficiente deben tenerse tres medidas por su destino y en cada una considerar el peso y el volumen. Muchas veces, la información obtenida mediante estudios de campo en una comunidad se puede usar en otra, pero antes es necesario verificar algunas coincidencias entre ambos lugares como: hábitos de consumo de los alumnos, número de estudiantes en total y condiciones de clima (pues un mal manejo de los residuos hace que sean más factibles a putrefacción)⁶.

Deben tomarse en cuenta factores como el estudio de generación en fuentes de comerciales, esto dependerá de que si la escuela depende de una cafetería o dos y de los vendedores externos a la escuela, también determinar el tipo de residuos que generan dichos establecimientos. En México existen las Normas Mexicanas NMX-AA-061 para realizar esta medición. El contenido de dichas bolsas, se vacía formando un montón sobre un área plana horizontal de 4 m x 4 m de cemento pulido o similar y bajo techo.

El montón de residuos sólidos se traspalea con pala y/o bieldo, hasta homogeneizarlos, a continuación, se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D (fig. 1), y se eliminan las partes opuestas A y

C ó B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 kg de residuos sólidos con los cuales se debe hacer la selección de subproductos de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-AA-022.

³ José Eduardo Quintal Castillo, estudiante de la Carrera de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid, Yucatán.

⁴ Citlaly Anai Rodríguez Canul, estudiante de la Carrera de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid, Yucatán.

De las partes eliminadas del primer cuarteo, se toman 10 kg aproximadamente de residuos sólidos para los análisis del laboratorio, físicos, químicos y biológicos, con el resto se determina el peso volumétrico de los residuos sólidos "in situ", según Norma Mexicana NMX-AA-019. Y el último cuarto se desechó.

Método de peso volumétrico- Se debe tomar en cuenta el peso en total o en volúmenes para saber cuánto de residuos sólidos se generan en la escuela en esta ocasión es en el colegio de bachilleres. Para llevar a cabo el peso volumétrico adecuadamente se toma mención de la NMX-AA-19-1985, para efectuar esta determinación, se requiere de cuando menos dos personas. Antes de efectuar la determinación se verifica que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras; así como también que la báscula esté nivelada. A continuación se pesa el recipiente vacío, tomando este peso como la tara del recipiente⁷.

En caso dado de no conocer la capacidad del recipiente, ésta se determina a partir de las formulaciones aritméticas existentes, según sea la geometría de dicho recipiente.

A continuación, llenar el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados, obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo según la Norma Mexicana NMX-AA-15; golpear el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm.

Nuevamente agregue residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar.

Se debe tener cuidado de vaciar dentro del recipiente todo el residuo, sin descartar los finos.

Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pasa el recipiente con estos y se resta el valor de la tara.

Método de composición y cuantificación de subproductos-la muestra se obtuvo a partir del método de cuarteo, se seleccionan los subproductos depositándolos en bolsas de polietileno hasta agotar, de acuerdo con las siguientes clasificaciones: Algodón, cartón, cuero, residuo fino (todo material que pase la criba M 2.00), envase de cartón encerado, fibra dura vegetal (esclerénquima), fibras sintéticas, hueso, hule, lata, loza y cerámica, madera, material de construcción, material ferroso, material no ferroso, papel, pañal desechable, plástico rígido y de película, poliuretano, poliestireno expandido, residuos alimenticios (Véase observaciones), residuos de jardinería, trapo, vidrio de color y vidrio transparente⁸.

Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza y se anota el resultado en la hoja de registro.

El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión:

$$PS = \frac{G1}{G} \times 100$$

En donde:

PS = Porcentaje del subproducto considerado.

G1 = Peso del subproducto considerado, en Kg; descontando el peso de la bolsa empleada.

G = Peso total de la muestra (mínimo 50 Kg).

El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes, debe ser como mínimo el 98% del peso total de la muestra (G). En caso contrario, se debe repetir la determinación.

Entrevista- Por último se realizó la aplicación de las encuestas según las necesidades detectadas en la evaluación diagnóstica de los planteles educativos a Docentes, Administrativos y Alumnos del Plantel con el objetivo de la elaboración de un plan de Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos.

La muestra de las escuelas fue seleccionada al azar, y comparando dos escuelas de nivel medio superior con una matrícula de alumnos similar, por lo que se realizó el estudio en el Colegio de Bachilleres de Yucatán plantel Valladolid (COBAY) y Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario no. 87 (CBTA 87). El muestreo se realizó durante el turno matutino en ambas escuelas por cuatro semanas, muestreando tres veces a la semana. La encuesta se le realizó al 10% de la población total de alumnos y maestros

Comentarios Finales

Resultados- En generación total y per capita: para el CBTA no. 87 se mantuvo en un rango de generación entre los 10.8 kg y 17. 500 kg al día. Por lo que se tuvo una media de generación en toda la etapa de muestreo de 15.300 kg de generación promedio total de residuos al día. Lo que sería al mes 306 kg y al año 3060 kg. En el caso del COBAY se tuvo una generación al día de 21.36 kg y realizando una proyección su generación la generación mensual sería de 427.2 kg y mensual de 4272 kg. Teniendo mayor generación de residuos el COBAY que el CBTA no. 87.

Sobre la generación per cápita se obtuvo que en el COBAY generan 3.58kg/anales y en CBTA no. 87 4.06kg/anales.

Generación de Sub-productos Orgánicos: se obtuvo que la generación al día de residuos orgánicos para el CBTA no. 87, fue de 0.687 kg al día, que sería una generación mensual de 13.75 kg y 137.56 kg anuales; en contra parte el COBAY no genera residuos orgánicos en grandes cantidades ya que tienen un programa de composta escolar.

Generación de subproductos inorgánicos susceptibles a reciclar: en el COBAY se genera cartón (0.455kg/día), lata de aluminio (0.015kg/día), materiales no ferrosos (0.5631kg/día) y plástico (0.12kg/día), cabe destacar que no genera envases de Polietileno teraftalato (PET), porque tienen una cadena de reciclaje. En total se genera al día 1.1531 kg/día de residuos reciclables. En comparación el CBTA no 87 se tienen un promedio de 0.32 kg/día de residuos susceptibles a reciclar con lo que se podría tener al mes 6.4 kg de los mismos, al año 64 kg menos de generación de RSU para el CBTA 87.

Generación de subproductos inorgánicas no reciclables: para el COBAY se obtuvo que el polietileno expandido (Unicel), se genera anualmente en un estimado de 130.5 kg y de residuos sanitarios 234.5 kg. En el CBTA no 87 en promedio se generan 0.328 kg diarios de residuos no reciclables, ligeramente por encima de los residuos que se pueden reciclar, lo que al mes sería 6.56 kg y anual 65.66 kg. Es importante mencionar que el CBTA no 87 no se muestrearon los residuos sanitarios.

Conocimiento de las escuelas sobre el manejo de los residuos sólidos: Para la escuela CBTA no 87, la mayoría tiene un conocimiento sobre la contaminación que generan los RSU al darles un mal manejo de los mismos, la mayoría de las personas encuestadas saben que es un residuo sólido, sin embargo solo quince personas saben lo que es un plan de manejo de residuos sólidos, la mayoría no tiene conocimiento, relacionan residuo sólidos con residuos inorgánicos. Las personas contestaron que depositan sus residuos en los contenedores, sin embargo existe una proporción pequeña que la deposita en el suelo. Las personas entrevistadas creen que es necesario una capacitación en el manejo de los residuos sólidos. La mayoría de las personas piensan que en su institución pueden mejorar su desempeño conforme al manejo de los Residuos sólidos, la mayoría de las personas piensan que los residuos que generan se pueden aprovechar mediante diferentes maneras como el reciclaje y estarían dispuestas a participar en algún programa institucional que cumpla estos objetivos.

Para el COBAY, la mayoría desconoce que son los residuos sólidos y no existe información sobre que existen normas y leyes que regulan el manejo de los residuos sólidos, el 61 % no conoce si la escuela tiene alguna clasificación de los RSU, y el 54 % de la población piensa que no se da un buen manejo a los RSU en la escuela, las personas encuestadas están conscientes que el tener un buen manejo de los RSU tendrá resultados positivos al medio ambiente y el entorno, y las personas encuestadas no saben si su escuela tiene un sitio de disposición temporal, el 97% de los encuestados piensan que es necesario implementar en el COBAY, la separación de los residuos.

Conclusiones.- La generación de residuos sólidos hoy en día, ha ido creciendo conforme el paso de los días y el crecimiento, y desarrollo de diferentes niveles ó sectores como económico, social, urbano, educativo entre otros; y a su vez, con esto ha ido creciendo la contaminación debido a que no se cuenta con un manejo adecuado de los residuos, tomando en cuenta que con el proyecto realizado el cual se desarrolló en el sector educativo en el CBTA # 87, se pudo observar que realmente la preocupación por la contaminación que pueden generar los mismos residuos, es sin importancia alguna para cada uno de los que laboran en dicha institución, ya que no se cuenta con la adecuada clasificación ni gestión de los desechos que se generan en el plantel, todo esto se reflejó en el momento en que se comenzó a desarrollar el proyecto debido a que no le tomaron una importancia adecuada hacia el proyecto y a lo que se pretendía con el mismo; el plantel no cuenta con un sitio de disposición temporal para los residuos si no con un tiradero a cielo abierto en el cual se realiza la quema de los desechos propiciando contaminación del suelo, aire, y a su vez el agua ya que el suelo de la zona en la que se encuentra localizada la ciudad de Valladolid y el plantel, es una zona totalmente permeable y todo lo que se encuentra en el suelo se filtra hacia los mantos acuíferos; también se observó que no se cuenta con clasificación alguna de los residuos, ni el aprovechamiento o reutilización de los desechos que pudiesen reutilizarse como el papel, cartón, plástico y metal; si no que todo se junta, se tira y se quema debido a que personal que labora dentro del mismo plantel no cuenta con interés alguno sobre esta temática y problemática ni con la información de lo que ocasiona la contaminación de los desechos o mal manejo de los mismos, así como también el grado de su peligrosidad o si puede ser peligroso o no al momento de estar en contacto con algún residuo tóxico que provenga de algún taller del instituto en donde manejan químicos y hace la generación de residuos peligrosos. El inadecuado manejo de los residuos y la poca importancia que se le dio al proyecto por parte de personal que labora en el plantel, propició que se realice una propuesta o mejor dicho un plan de manejo de sus residuos para minimizar el impacto que generan los residuos pero maximizando la valorización de los mismos, para que así obtenga un beneficio saludable y amigable con el medio ambiente y a su vez pueda caracterizarse como una de las escuelas con calidad ambiental y el alumnado obtenga conocimiento adecuado de la problemática de su plantel y así contribuir o aportar mutuamente para un beneficio en común, que es el del beneficio y limpieza del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario # 87.

Recalcando que todo es posible y se puede lograr teniendo un interés en mejorar consigo mismo y con la educación ambiental de cada una de las personas, obteniendo información acerca de las situaciones que se quieren mejorar y así aportar un granito de arena para la mejora del plantel y la gestión de sus residuos; y hacer partícipes a cada una de las personas que se encuentran dentro del mismo.

En el COBAY ° 10 se identificaron diversos problemas con relación al manejo de los residuos sólidos. Uno de ellos está relacionado con la carencia de información, tanto en los encargados como en general en la institución. Sin una adecuada información se están generando las condiciones para propiciar fuertes problemas ambientales y de salud. Entre estos, por ejemplo la generación de lixiviados hacia el subsuelo, lo que es altamente contaminante por la liberación de tóxicos, dependiendo del tipo de lixiviado, que afecta tanto al suelo como al agua, debido a que el tipo de suelo de la región es permeable y se filtra hasta los mantos acuíferos.

La generación de los residuos sólidos en el COBAY no tiene una clasificación, por lo tanto el manejo que se le da no es el adecuado, lo único que se realiza es el reciclaje de las botellas de plástico PET.

Los residuos generados se encuentran revueltos en los contenedores, y debido a que no existe una separación, se encuentran en malas condiciones, de modo que se contaminan unos con otros. Esto trae como consecuencia focos de infección, y a su vez no se puede reciclar ni valorizar.

Lo que se genera en mayor cantidad es el unisel, las bolsas de sabritas y galletas que provienen de la cafetería, y papel (de las oficinas y salones), al igual que las botellas de PET, pero éstas se reciclan.

En algunos casos el manejo inadecuado de residuos sólidos (clasificación, recolección, transporte y descarga) por parte de los encargados está vinculado con la aparición de diversos problemas de salud graves como infecciones dérmicas y gastrointestinales, así como la aparición de vectores de enfermedades tales como moscas, mosquitos, cucarachas, entre otros.

Otro problema es el referido al gasto económico y energético en las rutas de recolección, ya que con una buena planeación estas pueden optimizarse ahorrándose tiempo, dinero y combustible que a la vez reduce la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

El manejo de los residuos sólidos en Valladolid es aún deficiente, porque todavía falta un relleno sanitario que siga todas las leyes, normas y técnicas necesarias para poder evitar que los residuos se conviertan en un gran problema ambiental. De ahí se parte con el por qué las personas no empiezan a tomar consciencia, y esto es debido a que se dan cuenta y piensan que el reciclado o la clasificación de sus residuos “no sirve de nada”, porque cuando el camión recolector pasa, se dan cuenta que sólo depositan los residuos en él percatándose de que todo se revuelve y dándose cuenta de que su clasificación ha sido en vano.

Los encargados de la recolección de los residuos no cuentan con el conocimiento necesario y el equipo adecuado, por eso en algunas zonas de la ciudad se puede ver residuos depositados de manera inadecuada, lo que constituye un problema ambiental, y esto conlleva a focos de producción de contaminantes o a la producción de organismos patógenos que afectan la salud. Esto es consecuencia de que las mismas personas, al ver que las bolsas de los residuos están rotas no las tratan de modo adecuado, y si se caen al momento del depósito en el camión no regresan por ellas.

Entre las alternativas valoradas está el fomento de la Educación Ambiental, ya que la contaminación del medio ambiente, que por supuesto afecta a los seres humanos y seres vivos, es una problemática actual a la que se le debe dar la importancia necesaria.

Es claro que tratar y disponer correctamente de los residuos cuesta mucho más que depositarlos en cualquier lugar. Sin embargo, tarde o temprano, se agotará la capacidad de amortiguamiento de la contaminación del medio ambiente. Por consiguiente, se debe manejar los residuos correctamente, porque es la manera más económica de trabajar y en beneficio de todos y cada uno de los seres que habitan en el planeta.

El acelerado proceso de urbanización, el crecimiento industrial y la modificación de los patrones de consumo, han originado un incremento en la generación de residuos sólidos, aunado a ello, se carece de la suficiente capacidad financiera y administrativa para proporcionar el tratamiento adecuado a estos problemas.

En general, los pequeños centros de población carecen de servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos, por lo que son tirados a cuerpos de agua y predios baldíos. En caso de que se proporcione el servicio, éste es deficiente debido a que se cuenta con infraestructura obsoleta.

El problema de los residuos sólidos deberá ser resuelto en forma integral, mediante acciones específicas que se adapten, entre otros factores, al tamaño de las ciudades, su estructura, densidad demográfica y topografía. Para ello se requiere de la participación directa de los gobiernos estatales y municipales, así como de la cooperación de los industriales y el sector social.

Referencias

1. Garrigues (2003). Manual para la Gestión de los Residuos Urbanos. El consultor de los ayuntamientos y de los juzgados. Ecoiuris. Madrid. 909 pp.

2. Costa, F; García, C; Hernández, T. y Polo, A. (1995). Residuos orgánicos urbanos. Manejo y utilización. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura. Murcia. 181 pp.
3. Hontoria García, E. y Zamorano Toro, M. (2000). Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. Colección sénior 24. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. España. 756 pp.
4. MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Transporte) (1992). Atlas Nacional de España. Edafología. Sección II. Grupo 7. Ed. Centro Nacional de Información Geográfica. Madrid.
5. Tchobanoglous, G.; Theisen, H. y Vigil, S. A. (1994). Gestión integral de residuos sólidos. Ed. Mc Graw-Hill. Madrid. 1107 pp.
6. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1985. Norma Mexicana NMX-AA-015-1985, Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales-Muestreo-Método de Cuarteo. 18-03-85.
7. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1985. Norma Mexicana NMX-AA-19-1985, Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales-Peso Volumétrico "In Situ". Modificación en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Noviembre de 1992.
8. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1985. Norma Mexicana NMX-AA-22-1985, Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales-Determinación de subproductos. Modificación en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Noviembre de 1992.
9. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1985. Norma Mexicana NMX-AA-61-1985, Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales- detriminación de la generación. Modificación en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Noviembre de 1992.

EMPLEAR HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA WEB PARA EL DOCENTE DE NIVEL SUPERIOR

Adriana Mercedes Ruiz Reynoso*

Resumen--Actualmente el docente utiliza muy poco las redes sociales, los blogs, el software libre, sin embargo, los estudiantes manejan aplicaciones que se asocian con el ocio o el entretenimiento. Las aplicaciones web son construidas usando tecnologías web estándar que están relacionadas con el almacenamiento en la nube. En el terreno educativo el docente se identifica con un navegador y pueden construir herramientas como por ejemplo Gmail, Twitter y Etherpad. De tal manera que el docente debe planear cuidadosamente los pasos a seguir para utilizar la web; y no debe omitirlo en la planeación en la práctica docente, ya sea para construir una nueva o si va a cambiar una aplicación existente, por consiguiente el principal punto es la preparación de la herramienta web y su conocimiento para que trabaje correctamente.

Palabras claves: Herramientas, Web, Docente y Tecnología.

Introducción

Una de las actividades más comunes e importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es la planeación y desarrollo de los materiales para impartir un curso utilizando actualmente la web. Un reto mayor representa realizar estos materiales con la intención que sean explicativos, que favorezcan la participación proactiva del estudiante y que aprovechen las ventajas tecnológicas actuales. El sistema educativo tradicional restringe estas actividades académicas por circunstancias personales, sociales, geográficas o de otro tipo, que se ven imposibilitadas a seguir una enseñanza a través de modelos didácticos presenciales.

En México la experiencia más mencionada acerca del uso de las tecnologías de la Información y la comunicación¹ es la Telesecundaria y muy recientemente el proyecto Enciclopedia, que es un proyecto institucional en colaboración con varias Instituciones Educativas a Nivel Superior y la Secretaría de Educación Pública (SEP), cuyo propósito es *“Que los niños de las primarias públicas del país tengan un aprendizaje más significativo; además de fomentar la interacción, el trabajo en equipo en las aulas y la cooperación de toda la sociedad”* (Publica, 2015)

Adicionalmente, se presentan alumnos que ven restringidas sus posibilidades, por motivos de salud, condición de recursos, horarios, etc., para tomar las asignaturas, agudizando el problema de ausentismo a clases. Un recurso muy útil sería tener materiales diseñados para fomentar el autoaprendizaje del alumno, pero no se trata de cualquier tipo de materiales, estos deben estar específicamente diseñados para que en su elaboración, se integren aspectos pedagógicos.

La enseñanza sea impartida con los medios tecnológicos actuales, y aprovechar así las grandes posibilidades que las tecnologías de la información y comunicación ofrecen en el ámbito de la educación.

Descripción del Método

En la actualidad las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones están presentes en las prácticas de la enseñanza universitaria mediante el uso de computadoras: de aplicaciones como office, internet, correo electrónico, multimedia, teleconferencias, videoconferencias, redes sociales, plataformas y herramientas tales como simuladores, tutores inteligentes y software educativo.

¹Conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.

*Mtra. en Ingeniería en Sistemas, Adriana Mercedes Ruiz Reynoso, Profesor investigador de la UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO, Centro Universitario UAEM Valle de México, Correo electrónico: amruizr@uaemex.mx

Utilizar la computadora como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido una inquietud que durante hace algún tiempo ha sido investigada y probada por instituciones y docentes.

Desde el punto de vista el diseño de las herramientas tecnológicas se centra en los aspectos que cualquier aplicación de la web o software educativo o simulador debe cumplir, tanto funcionales, técnicos y pedagógicos, en este apartado se describen las características que el Dr. Pere Márquez, propone en su trabajo de investigación. (Graells, Novática No. 90 Vol. XVII, 1991.)

Además hace mención de las características tomadas para el desarrollo de cualquier aplicación de la web o herramientas tecnológicas, por lo que es necesario que sean:

- a) **Amigable:** Para que la aplicación web pueda ser utilizado por la mayoría de las personas, fáciles de usar y auto explicativos, Para ello el usuario (docentes) podrán hacer uso de elementos como: Títulos, menús, íconos, ventanas botones, formularios, barras de navegación, barras de desplazamiento, imágenes formularios, gráficos, animaciones, tablas, video, voz, fotografías, tipografía, color, vínculos, estilos de lenguaje, redes sociales, plataformas, herramientas web, etc.
- b) **Adaptable:** Se debe integrar fácilmente con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos, pudiéndose adaptar a diversos ambientes (clases presenciales y a distancia).
- c) **Sencillo:** Sin exceso de texto, y que resalten los puntos importantes.
- d) **Calidad de Contenidos:** Debe tenerse mucho cuidado en la estructuración de los contenidos según las características de los usuarios, para ello es importante tomar en cuenta los siguientes puntos:
 - **Que la información que se presente sea correcta y actual,** hay que diferenciar entre datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.
 - **Que exista una estructura:** Los contenidos deberán tener una estructura lógica para facilitar el aprendizaje. (Temas básicos a complejos).
 - **Que no existan distracciones:** Evitar cualquier tipo de material que distraiga o que no esté directamente relacionado con el tema (música de fondo o dibujos alusivos).

Díaz Barriga en su tesis doctoral *Transparencia y opacidad de una noción matemática: Objeto geométrico mediado por el entorno computacional* (Eugenio, 2002), hace hincapié en que debe existir un grado de fidelidad entre la metáfora informática y el objeto material que permitirá el conocimiento. Esta fidelidad coincide con lo que Pere Márquez menciona acerca de la calidad de los contenidos.

En relación a esto sostiene Díaz Barriga que: *“El concepto de qué tanto un entorno concuerda con el mundo real es referido como fidelidad (grado de fidelidad). Una simulación con alta fidelidad es aquella metáfora en la que, al reemplazar objetos reales por virtuales, así como emular las propiedades y relaciones presente entre ellos, se obtiene un micromundo que es muy cercano a ser indistinguible del ente real. Los investigadores han identificado 4 clases de fidelidad que sirven en diferentes situaciones. Fidelidad física (se siente igual), fidelidad de apariencia (se observa igual), fidelidad mecánica (se comporta igual) y fidelidad conceptual (se piensa de igual manera) (Burton, 1988). Wegner, habla de fidelidad epistémica (lograr el conocimiento). Cada uno de los entornos construidos para esta experiencia busca alcanzar una alta calificación en los 4 primeros rubros, pero sobretodo en el rubro epistémico, pues se pretende que la exploración con entornos de esta característica favorezcan el aprendizaje”* (Eugenio, 2002).

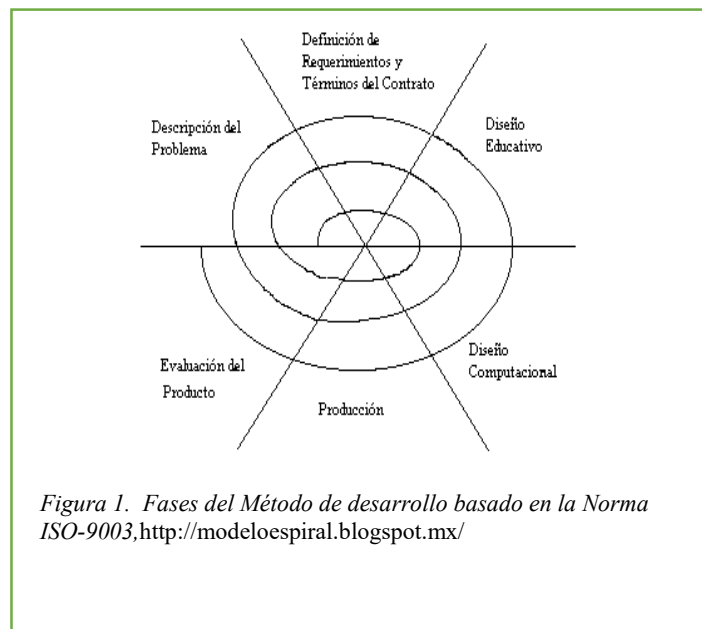
- e) **Original:** Es importante que para poder diferenciarlo de otros tipos de materiales didácticos, herramientas tecnológicas o aplicaciones web, se utilicen en gran medida las tecnologías de información (computadora, multimedia, hipertexto, redes sociales, plataformas, etc.) con el fin de que el proceso de enseñanza-aprendizaje, sea más completo.
- f) **Motivador:** El contenido de la aplicación web deberá ser significativo para que el estudiante tenga la voluntad de aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento almacenado en esquemas mentales.
- g) **Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo:** Se deben tomar en cuenta el perfil del usuario al que va dirigido (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades, etc.)
- h) **Documentado:** Es conveniente que tengan un documento que informe detalladamente de las características, instalación, forma de uso y posibilidades didácticas. Esta documentación (on-line o en papel) debe tener una

presentación agradable, con textos legibles y adecuados a sus destinatarios, y resultar útil, clara, suficiente y sencilla. (Módulo de Ayuda y Manuales de usuario)

- i) **Adecuado a las estrategias cognitivas (estrategias de enseñanza):** La realización de los programas debe facilitar *aprendizajes significativos y transferibles*, por lo tanto, se considera el desarrollo de las capacidades y estructuras mentales de los estudiantes y sus formas de representación del conocimiento (categorías, secuencias, redes semánticas, mapas conceptuales, representaciones visuales..) mediante el ejercicio de actividades cognitivas del tipo: control psicomotriz, memorizar, comprender, comparar, relacionar, calcular, analizar, sintetizar, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginar, resolver problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica...), crear, experimentar, explorar, reflexión metacognitiva y los métodos que utilizan al pensar y aprender. (Rojas, 2002.)

Por tanto, se considera muy importante que a aplicaciones de la web, el software educativo y las herramientas, actual contemple estas características para que permitan un aprendizaje significativo² en el estudiante. Es por eso que el modelo de ciclo de vida evolutivo en espiral como el que se muestra en la Figura 1, parte de una caracterización de la situación problema y pasa sucesivamente por seis fases diferentes, que se describen a continuación:

1. Descripción del problema.
2. Definición de requerimientos y términos de contrato.
3. Diseño educativo.
4. Diseño computacional.
5. Producción.
6. Evaluación del producto.



El objetivo de esta metodología, es integrar la Norma ISO-9003 y las herramientas tecnológicas que se encuentran en la siguiente página <http://profesalaula.blogspot.mx/2013/05/300-herramientas-y-recursos-gratuitos> muestran al docente evaluar las aplicaciones tecnológicas para desarrollar herramientas web que le permitan desarrollar hipermediales, algunas, están centradas en las fases de diseño e implementación. Por lo tanto el mejoramiento de la calidad de las aplicaciones desarrolladas va a depender de la calidad con que se manejan los procesos.

² Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel

Las +300 Herramientas y Recursos Gratuitos para Docentes: son herramientas digitales o recursos que están tomando los docentes en la época actual para contribuir al desarrollo de la educación 2.0. Los docentes están tratando de ir a la par de sus alumnos en la utilización de estas herramientas para mejorar sus procedimientos educativos. Son más de 300 herramientas que los docentes pueden mirar, evaluar y utilizar en sus clases. La idea es mirar una a una con tiempo y dedicación y pensar con cuales de ellas podemos trabajar en clase con los alumnos según el grado en que se encuentren. Por ser de interés colectivo para la docencia esta información es tomada de: (Pelaez, 2000)

Los elementos propuestos por esta metodología y que fueron integrados a la nueva metodología son:

1. Se estableció un perfil de los usuarios mediante la realización de tablas de requisitos funcionales y no funcionales.
2. Dentro del índice y contenido del tutorial se manejan temas y subtemas, actividades que se presentan al usuario (prácticas) y la evaluación.
3. El manejo de una estructura general por medio de módulos.
4. Establecer los diseños por medio de unidades de información que se usarán (por ejemplo, para las portadas, índices, átomos de conocimiento, etc.).
5. La exportación de documentos por medio de enlaces, para la transcripción de texto, gráficos, imágenes y videos.
6. La aplicación de la calidad³ en los procesos de desarrollo, verificando si se cumplió con los requerimientos de docentes y alumnos para su aceptación, por medio de las pruebas realizadas.

Comentarios Finales

Todos los modelos, métodos y metodologías para el desarrollo aplicaciones en web o software han sido aplicados durante muchos años, con el objetivo de ordenar y estructurar las actividades consideradas en el desarrollo para el docente. Cada uno de ellos representa una opción con características diferentes, que algunas veces coinciden con el ciclo de vida de sistemas, Análisis, Diseño, Producción e Implementación.

Por esta razón, se revisaron algunos modelos y metodologías para el desarrollo de herramientas tecnológicas o aplicaciones de la web y software como el Método de Desarrollo de Aplicaciones Educativas Hipermedia Basado en la Norma ISO 9003, como resultado de esta revisión es la función informativa, desde la presentación de la estructura de la unidad de aprendizaje conocerla bien para poder determinar cuales aplicaciones pueden utilizar; segundo, la función instructiva, dado que los tutoriales que el profesor desarrolle, serán elaborados con base en los programas educativos; tercero, la función motivadora e investigadora, ya que dentro de internet se promueve la realización de actividades de investigación, por medio de la inserción de notas buenas prácticas y finalmente la herramienta tecnológica será basada en la web tomando en cuenta el modelo de competencias que permitirá al docente elaborar una autoevaluación para que el alumno incremente su aprendizaje.

Por lo tanto, en la investigación realizada se pretende dar a conocer la importancia del uso de las herramientas tecnológicas para los docentes del nivel superior, para implementar un programa de capacitación al docente en el aula virtual, plataformas, uso de la web, etc.

Es por ello que la metodología empleada tiene la finalidad de organizar los requisitos funcionales y no funcionales para el uso de las aplicaciones web por medio de modelos tecnológicos, como se muestran en la Tabla No. 1. Estos resultados fueron de gran ayuda porque se pueden organizar en forma precisa, práctica y eficaz.

³Se refiere a la calidad como la satisfacción de los usuarios.

Tabla 1 Categorías de requisitos para la utilización de las herramientas web

Requisitos Funcionales	Requisitos No funcionales
Portada	Amigable
Índice	Integridad de los datos
Contenido	Buena Interacción
Prácticas	Interfaz accesible
Ayuda	Manejo de Mensajes
Bibliografía	Estructura por módulos
Autoevaluación	Accesibilidad con otras aplicaciones web

Recomendaciones.

En respuesta a la falta de capacitación de docentes en las aplicaciones web o el desconocimiento del uso de las herramientas tecnológicas, motiva a que el coordinador del área de docencia debe integrar un programa de cursos de capacitación a docentes para que puedan ser competitivos en las unidades de aprendizaje que se imparten a nivel superior. Estas unidades se ofertan tanto presencial como a distancia en que se utiliza el Sistema Moodle, herramientas web, redes sociales, entre otras diseñadas para crear un ambiente de aprendizaje personalizado, en este sistema se generan videos, tutoriales, simuladores es por ello la importancia de contar con docentes altamente capacitados en estas herramientas de información. También se puede ofertar para los cursos de posgrado en el que se utiliza el sistema E-college, el cual es una plataforma interactiva que mejora la comunicación entre las Instituciones, docentes, alumnos y tutores brindando herramientas de colaboración en línea. Es por ello que en el presente trabajo se menciona la importancia que tiene la capacitación docente en el uso de las herramientas tecnológicas, para aplicarlas en las diferentes unidades de aprendizaje de la educación superior.

Bibliografía

- Eugenio, D. B. (2002). *Tesis Doctoral Transparencia y opacidad de una noción matemática: Objeto geométrico mediado por el entorno computacional*. Cabri-Geomètre: el caso del Principio de Cavalieri, Laboratoire Leibniz, Université Joseph Fourier, Intitute Nationale Polytechnique du Grendole.
- Graells, P. M. (Novática No. 90 Vol. XVII, 1991.). *Diseño y evaluación de Programas Educativos* .
- Pelaez, E. (7 de 09 de 2000). +300 herramientas y recursos gratuitos para docentes. Obtenido de <http://ayudasexto grado.wordpress.com>
- Publica, S. d. (15 de 08 de 2015). Obtenido de http://www.encyclomedia.edu.mx/Conoce_Enciclomedia/Que_es/Antecedentes.htm
- Rojas, D. B. (2002.). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. 2ª. Edición, Mc Graw Hill.

Notas Biográficas

Adriana Mercedes Ruiz Reynoso, candidato a Doctor en Alta Dirección, actualmente profesora de tiempo completo desempeñando las siguientes funciones: Docente frente a grupo en la carrera de Informática Administrativa, Asesora de diversos trabajos de titulación, Coordinadora de la Licenciatura Informática Administrativa, líder del Cuerpo Académico “Informática y Tecnología en las Organizaciones”, he participado en publicaciones de capítulos de libro en las áreas de Tic’s y competencias en las organizaciones, participo en proyectos de las facultades del área de Ciencias Económico Administrativas dela Red Nacional Mipymes, del Consorcio de Universidades Mexicanas (Cumex).

La motivación y las actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas

Josué Ruiz Rivera¹, Gricelda Mendivil Rosas², María del Carmen Ramírez Delgado³

Resumen—El presente trabajo tiene como eje principal la motivación en el aprendizaje de las matemáticas a partir de las actitudes de los estudiantes de educación secundaria, la investigación fue realizada en una escuela de sostenimiento privado. Ésta se llevó a cabo con un grupo de tercer grado con una población de 35 alumnos. Se enfatiza en esta problemática, puesto que es de suma importancia el interés de los estudiantes y las actitudes que éstos toman dentro del salón de clases, ya que en ocasiones desarrollan creencias erróneas, las cuales serán un obstáculo en el desarrollo de su proceso de aprendizaje. Además del planteamiento del problema, se realiza un marco teórico que respalda lo antes mencionado, se utiliza una metodología de carácter cualitativo y cuantitativo, donde los instrumentos aplicados ofrecieron la realización de un diagnóstico, el cual permitió el diseño y aplicación de un plan de intervención educativa, mismo que se evaluó para establecer una comparación de los resultados obtenidos a partir de la intervención, brindando así conclusiones que permiten mejorar la práctica docente.

Palabras clave—Motivación, enseñanza-aprendizaje, creencias, estilos de aprendizaje

Introducción

La matemática es una de las ciencias que comúnmente los alumnos rechazan debido a distintas razones, por la complejidad, las creencias que estos tienen de la materia, el poco interés por la materia, creen que no tienen utilidad para la vida cotidiana.

Esta investigación hace referencia a la motivación en el aprendizaje de las matemáticas a partir de las actitudes de los estudiantes de secundaria, ya que es de suma importancia el interés de los estudiantes y las actitudes que estos toman dentro del salón de clases, ya que éstas permiten que el alumno se encuentre con un aprendizaje significativo, de no ser así, el alumno creará creencias erróneas, las cuales serán un obstáculo al desarrollo de su proceso de aprendizaje.

Esta investigación tiene varios propósitos, tales como identificar los factores que llevan a los alumnos de secundaria a no estar motivados frente a los retos que presenta la materia de matemáticas. La investigación aquí presentada es de carácter mixto, puesto que en esta se utilizan distintos instrumentos para lograr llegar a la problemática de los estudiantes, estos son tanto cuantitativos (como la encuesta) y cualitativos como la observación.

Debido a que la desmotivación es una problemática comúnmente detectada en los estudiantes, la cual no permite que el proceso de enseñanza-aprendizaje se dé en su totalidad en el aula, se pretenden definir aquellos conceptos principales y así darle una solución viable a esas problemáticas.

Así mismo se toman en cuenta aquellos elementos que influyen de manera directa con la desmotivación y el poco interés de los alumnos, incluso aquellas acciones que permiten que el alumno pueda sobrellevar esos acontecimientos, aminorarlos o eliminarlos en su totalidad.

Para llegar a esta meta son necesarias diferentes estrategias que ayuden a llevar la motivación a los alumnos, despertando su interés y ayudándoles a dejar de lado aquellas creencias que obstaculizan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Marco Teórico

Aprendizaje de las matemáticas

La OCDE/PISA (2000, p. 71) menciona que el aprendizaje de las matemáticas “Es la capacidad del individuo a la hora de desenvolverse en el mundo para identificar, comprender, establecer juicios con fundamento acerca del papel que juegan las Matemáticas como elemento necesario para la vida actual y futura de ese individuo como ciudadano constructivo, comprometido y capaz de razonar”.

Ausubel (s.f.). Comenta que durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, esto, porque dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia.

Según Gómez (2005) el proceso de aprendizaje es un proceso profundamente subjetivo: es necesario que la persona desee aprender, que se sienta motivada a ello.

¹Josué Ruiz Rivera, Estudiante de la Lic. En Docencia de la Matemática de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali Baja California, México. ruiz.josue@uabc.edu.mx

²Mtra. Gricelda Mendivil Rosas, Profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali Baja California, México. gmendivil@uabc.edu.mx

³María del Carmen Ramírez Delgado, Estudiante de la Lic. En Docencia de la Matemática de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali Baja California, México. maria.ramirez59@uabc.edu.mx

Según la SEP (2011) en el programa de estudios el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes es de suma importancia ya que este ayuda a que:

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

Los alumnos aprenden conociendo y para favorecerlo es necesario involucrarlos en su proceso de aprendizaje.

Tipos de aprendizaje

El aprendizaje implica no sólo los contenidos, sino también involucra las diversas maneras en que los alumnos aprenden y es importante considerarlo, planear el proceso de enseñanza. Es importante considerar en los alumnos los diversos contextos familiares y culturales, así como la expresión de distintas formas de pensamiento, niveles de desempeño, estilos y ritmos de aprendizaje para que el alumno se sienta atraído a aprender y relacione el aprendizaje (SEP 2011).

El concepto de estilos de aprendizaje está directamente relacionado con la concepción del aprendizaje como proceso activo, por lo que la información y la relación con los datos recibidos serán elaboradas en función de sus propias características. Es por ello, como tarea del docente, ayudar a los estudiantes a desarrollar e integrar varios estilos de aprendizaje.

Influencia de la motivación en el aprendizaje de las matemáticas

Para que un alumno se sienta atraído a aprender deben de existir diversos factores que propicien el aprendizaje, la motivación es el factor principal el cual debe tomarse en cuenta por el docente, ya que sin este el estudiante perderá el interés hacia los nuevos conocimientos.

Gómez (2005) menciona que la motivación de logro: es la que tienen los individuos que están motivados para lograr un conjunto de metas y se esfuerzan para lograrlas. Por otra parte Holt (1982) distingue entre pensadores (tienen una meta, se involucran en el aprendizaje y aceptan todo el reto que conlleve) y productores (sólo les interesa llegar a la solución correcta), esto nos muestra como los alumnos pueden desenvolverse en su aprendizaje como pensadores siendo activos al ser motivados y no hacer las cosas solo por repetición.

Qué es la motivación

La motivación es un factor que determina el comportamiento durante actividades, en particular esta determina el entusiasmo con la que el alumno recibirá los nuevos conocimientos, es importante tomarla en cuenta para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se esté dando de manera significativa.

Fariás y Pérez (2010) expresan que la motivación es considerada una parte fundamental en la realización de cualquier actividad y determina el comportamiento al momento de estar realizando alguna actividad, ya que así hay una atracción a hacer las cosas de manera autónoma con un interés en ello, la motivación es la base del aprendizaje significativo en cualquier asignatura.

Motivar es despertar el interés y atención de los estudiantes por los contenidos de la materia, haciendo que tengan interés por aprenderla.

Importancia de la motivación

Es importante que el alumno se encuentre en un estado anímico que le permita estar atento en clase, interesado por lo que el maestro está enseñando, ya que de este nivel de motivación depende la importancia que el alumno le da a los nuevos conocimientos y la relación con los conocimientos previos.

Sin motivación tanto del docente como del estudiante resulta muy difícil llevar el aprendizaje significativo a los alumnos, ya que sin interés de por medio la materia se vuelve tediosa, dura y aburrida.

La motivación genera en el estudiante la necesidad de llevar su atención a lo que se le está enseñando y desarrolla en él el interés por investigar fuera del aula.

Cómo motivar al alumno

Es de suma importancia que el docente juegue un papel activo en relación con la motivación para que el alumno este siempre interesado por aprender, unas de las maneras en que lo puede hacer es buscando las necesidades, los intereses de los alumnos para usarlos de manera positiva en el aula. Para lograr la motivación se requiere conocer y orientar los deseos, necesidades y expectativas de los estudiantes hacia conductas positivas (Fariás y Pérez, 2010)

Para motivar de manera intrínseca al alumno Gómez (2005) propone:

1. Ayudar a generar conocimiento matemático.
2. Enseñanza de estrategias para la comprensión de ideas y resolución de problemas.
3. Usar el aprendizaje cooperativo.
4. Énfasis en el valor de las matemáticas.
5. Desarrollo de competencias emocionales.

También menciona que los problemas de la vida diaria se pueden aprovechar para enseñar matemáticas, la idea es aprender matemáticas aplicándolas.

Es de suma importancia en matemáticas tener un grupo de estudiantes motivados, es de beneficio para el mismo alumno y el docente. Debido a esto y a los aprendizajes esperados se crean aprendizajes significativos y no memorizados. El principal objetivo de enseñar y aprender matemáticas es ayudar a que los estudiantes desarrollen capacidades y habilidades matemáticas que les sirvan para la resolución de problemas cotidianos. Para llegar a ello es necesario que el alumno se sienta motivado propiciando medios de reflexión donde los estudiantes se sientan atraídos por el aprendizaje matemático. Una forma positiva de llevar el interés a los alumnos es estando consientes de las necesidades de los alumnos y de las nuevas generaciones, tomando en cuenta que hoy en día la tecnología en la educación es fundamental (Fariás y Pérez, 2010).

El objetivo principal al enseñar matemáticas es ayudar a que todos los estudiantes desarrollen capacidad matemática.

Creencias sobre el aprendizaje de matemáticas

Las creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas son aquellos pensamientos erróneos que adquieren los estudiantes debido a las experiencias vividas con sus iguales, su contexto y ambientes en los que se desenvuelve, el conjunto de estas son motivo del rechazo a las matemáticas, entorpeciendo el aprendizaje del alumno.

Según Vila y Callejo (2004) las creencias de los alumnos tienen gran influencia en su aprendizaje y las del profesorado regulan sus decisiones en la planificación, desarrollo y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje y están presentes en todos los niveles del currículo.

Las creencias erróneas que se generan alrededor del alumno son impuestas de manera inconsciente por compañeros de clase, por ellos mismos o por falta de motivación orillándolo a pensar que no podrá resolver algunos problemas matemáticos.

Los estudiantes en su participación en clase desarrollan creencias respecto al aprendizaje, la matemática, la enseñanza, etc. Las creencias están estrechamente relacionadas con sus conocimientos anteriores y con las creencias acerca de sí mismos que a su vez son el resultado de sus formas de participación en la clase y en otros contextos Gómez Corte (2006).

Para Gómez y Corte (2006) las creencias de los estudiantes sobre la educación de las matemáticas están determinadas por el contexto social en el que participan, así como por sus necesidades psicológicas individuales, los deseos, las metas, etc.

Los sistemas de creencias están constituidos por creencias sobre la educación matemática, sobre sí mismos y sobre el contexto. Exponen dos tipos de creencias que el alumno se crea sobre las matemáticas y sobre sí mismos.

- *Creencias sobre la educación matemática*

- 1) De los estudiantes sobre las matemáticas.
- 2) Sobre el aprendizaje y la resolución de problemas matemáticos.
- 3) Sobre la enseñanza de la matemática.

- *Creencias de los estudiantes sobre sí mismos*

- 1) Intrínseca relativa a la orientación de la meta relacionada con las matemáticas.
- 2) Extrínseca de la orientación de la meta.
- 3) Sobre el valor de la tarea.
- 4) Sobre el control.
- 5) Sobre la autoeficacia.

Acciones para combatir las creencias.

Es fundamental que el docente tome las medidas necesarias para detectar las creencias que el alumno tiene respecto al aprendizaje de las matemáticas, para intervenir a tiempo y que las creencias no vayan obstruyendo el aprendizaje del alumno.

Fariás y Pérez (2010) menciona que las prácticas de motivación conductista en el aula dan seguridad al alumno para participar y estar activos en clase, por ejemplo la celebración de un evento especial como cambiar la clase por una película o un partido de fútbol, otorgar puntos que mejoren la calificación del estudiantado; reconocer el trabajo realizado por ellos dando felicitaciones públicas o destacándolos en cuadros de honor. Otra idea puede ser realizar representaciones dramáticas por días festivos o competencias entre ellos. Esto ayuda a que los alumnos se sientan en confianza generando motivación y rompiendo los lazos con aquellas creencias negativas que el alumno tiene sobre sí mismo, sin duda una de las acciones por parte del docente es deshacer ese tipo de creencias, haciendo que el alumno este motivado por aprender, que su fuente de motivación sea explorar, conocer y que por sí mismo aprenda a aprender

Método de investigación

Esta metodología es de tipo mixto y fue elegido con el propósito de desarrollar una investigación más completa, clara y concisa a partir de la utilización de diferentes instrumentos para evaluarlo que se busca en los alumnos. Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración

y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández, Fernández, Baptista, 2010)

Población y muestra

La población está compuesta por dos grupos, un segundo y un tercero de secundaria, en total son 60 estudiantes de entre 13 y 15 años, de estos son 34 mujeres y 26 hombres de los que se toma una muestra no probabilística deliberada para recolectar datos.

La muestra no probabilística o dirigida según Hernández, Fernández y Baptista (2010) es un subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación.

Se toma este tipo de muestra ya que se desea mostrar las actitudes de los estudiantes y que tan motivados están estos en clase de matemáticas.

Técnica(s) o instrumentos para recolectar datos-información

Los instrumentos utilizados en esta investigación son para tener un diagnóstico del grupo proporcionando así información detallada del tema central de este trabajo. Cada uno de ellos ayudó a ver de manera más clara los avances en la problemática.

Tales instrumentos como la observación que es percibir, detectar, mirar precisa y detenidamente.

La encuesta según Becerra (2012) es una técnica que posibilita la recolección de datos, sobre opiniones, actitudes, criterios, expectativas, etc.

Escala de medición de actitudes (LIKERT) según Méndez y Peña (2007) es un instrumento de medición o recolección de datos cuantitativos utilizados dentro de la investigación.

Estos instrumentos fueron utilizados para

Descripción del plan de intervención educativa

Objetivo General: Diseñar técnicas y estrategias para disminuir la desmotivación y desarrollar aprendizajes significativos en matemáticas.

Específicos:

1. Estimular al alumno en su proceso de aprendizaje en matemáticas.
2. Crear material didáctico para motivar al estudiante en clase de matemáticas.
3. Diseñar técnicas estrategias que generen motivación.
4. Evaluar la propuesta de intervención para valorar la eficacia de esta metodología.

Justificación

La finalidad es intervenir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, generando motivación a través de técnicas y estrategias que fueron diseñadas de acuerdo a sus necesidades, para eliminar el desinterés, las creencias negativas y aumentar la participación del estudiante manteniéndolo activo e interesado por los contenidos.

Los estudiantes realizaron actividades, se relacionaron con material didáctico que será de utilidad en su aprendizaje y estos a la vez estarán diseñados para motivar al estudiante y despertar el interés que estos necesitan para obtener aprendizajes significativos.

El anterior plan se evaluó con una encuesta Likert, este instrumento fue diseñado para evaluar el plan de intervención realizado, es de tipo cuantitativo, ayudó a identificar cuantos alumnos votan por cada uno de los apartados y así poder hacer una comparación con los resultados obtenidos antes del plan de intervención

Resultados de la evaluación del plan de intervención y el diagnóstico

Se aplicó una Escala Likert para evaluar la intervención hecha en el grupo de 3er año de la secundaria COLEGIO DE LAS NACIONES, a un total de 29 alumnos de los cuales 16 son mujeres y 13 hombres de 14-15 años de edad.

Del total de alumnos a 7 les parecía interesante aprender matemáticas y a 11 les parecía algo interesante, 9 están en un punto medio de 1-5, sin embargo esto cambio en la gráfica 1 se muestra que a 16 alumnos les parecieron importantes las matemáticas, a 7 algo interesantes, 5 en un punto medio y solo 2 algo en desacuerdo.



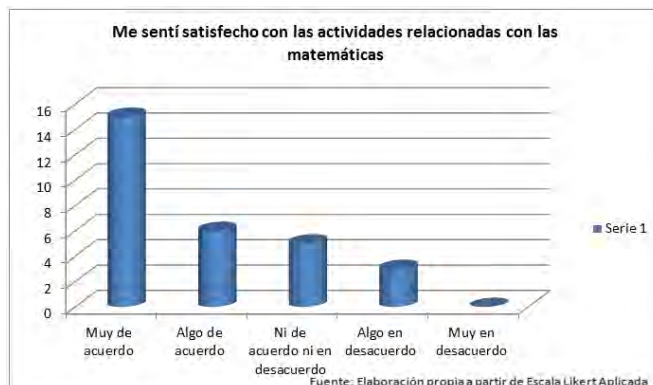
Gráfica 1. Las matemáticas me parecieron interesantes.



Gráfica 2. Estudiar matemáticas me angustia

angustiaban las matemáticas, a 3 no, y 8 estaban en un punto medio, posterior a la intervención hubieron cambios que se muestran en la gráfica 2, del total de 29 alumnos, a solo 4 le angustiaban las matemáticas, 5 estaban algo de acuerdo y 4 en un punto medio, 14 alumnos dijeron no angustiarse por las matemáticas.

En relación con las actividades relacionadas con las matemáticas 7 estaban de acuerdo y 10 algo de acuerdo y 12 no estaban de acuerdo, en la gráfica 3 se observa que al evaluarlos nuevamente 15 alumnos dijeron sentirse satisfechos con las actividades, 6 algo de acuerdo, 5 en un punto medio y solo 3 no estuvieron satisfechos con las actividades.



Gráfica 3. Me sentí satisfecho con las actividades relacionadas con las matemáticas



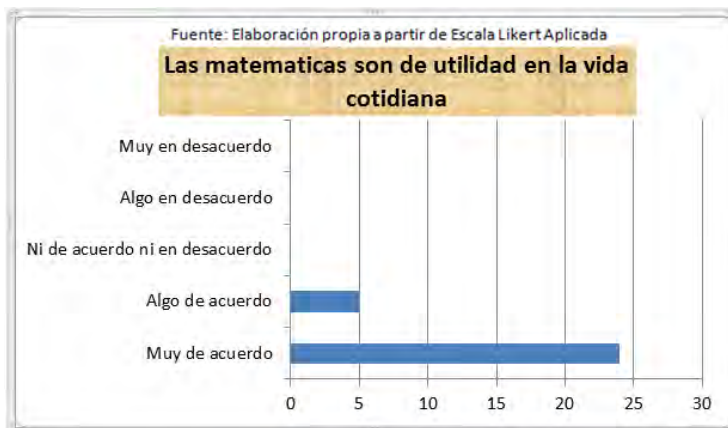
Gráfica 4. Pienso que es importante aprender Matemáticas

En relación a la materia se les dijo si es importante aprender matemáticas 25 estaban de acuerdo en que es importante y solo 4 algo de acuerdo, en la nueva aplicación de la Escala se muestra en la gráfica 4 que 26 alumnos dijeron que estaban muy de acuerdo en que era importante aprender matemáticas y solo 3 estaban algo de acuerdo.

En la afirmación, las matemáticas son de utilidad en la vida cotidiana 17 dijeron que estaban muy de acuerdo, 8 algo de acuerdo y solo 4 en un punto medio en comparación con las nuevas respuestas presentadas en la gráfica 5 donde 24 alumnos dijeron estar de acuerdo y solo 4 algo de acuerdo.

Los alumnos dijeron que estaban muy de acuerdo en que el maestro se adapta a las necesidades del grupo con un total de 17 y 11 algo de acuerdo, a aplicar de nuevo este instrumento se muestra en la gráfica 6 que 22 alumnos dijeron que estaban de acuerdo, 5 algo de acuerdo, 1 en un punto medio y solo uno no estuvo de acuerdo.

Los resultados obtenidos después de la intervención fueron positivos, aumentaron los índices de motivación, esto debido a que se hizo énfasis en aquellos factores que los alumnos consideraban de suma importancia para



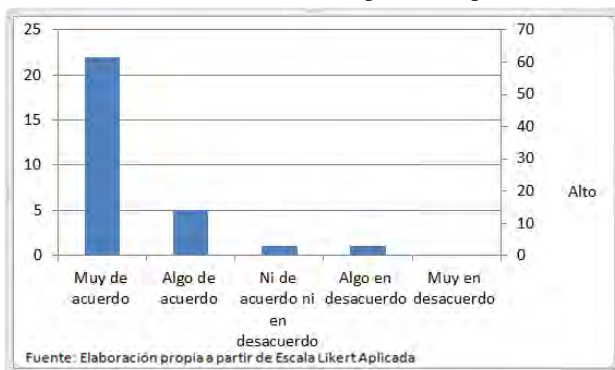
Gráfica 5. Las matemáticas son de utilidad en la vida cotidiana

poder desenvolverse de manera eficaz y activa, provocando que por sí mismos tuvieran el interés de aprender.

Los alumnos manifestaron estar satisfechos con su desempeño, así como en su aprendizaje, ya que ellos mismos mencionaron que las actividades propuestas por el docente, la disposición por enseñar, aclarar dudas y la forma de instrumentación de las clases generaron motivación en el grupo.

Durante las clases se observó que los alumnos no tenían iniciativa por aprender, realizar los trabajos por sí mismos, por esto fue que se intervino con diversas actividades en las cuales tuvieran el interés por aprender, se divertiera y se sintieran cómodos al trabajar.

Al trabajar en clases de manera distinta a la tradicional



Gráfica 6. El maestro se adaptó a las necesidades del grupo

con materiales didácticos el alumno se veía más atraído por aprender, motivado por las actividades y así creando un aprendizaje significativo.

Para mejorar la práctica docente se pueden realizar más actividades en las que los alumnos vean la relación que hay en la práctica con la vida cotidiana, se puede hacer énfasis en el trabajo colaborativo para que en equipos puedan resolver y realizar actividad apoyándose mutuamente, de igual manera realizar actividades fuera del salón de clases para que sientan otro ambiente libre donde trabajar.

Conclusión

La motivación es un factor importante en el salón de clases, ya que de este depende que tanto interés habrá por parte de los alumnos a aprender.

Si un alumno está desmotivado no querrá aprender, no habrá un aprendizaje significativo, desarrollará creencias, las cuales lo bloquearán obteniendo como resultado un rechazo a las matemáticas.

Las actividades, técnicas, materiales que fueron instrumentadas en el plan de intervención favorecieron la motivación en los alumnos a aprender y centrar su atención durante las clases, esto es importante tomarlo en cuenta ya que los alumnos se distraen con facilidad, truncan su aprendizaje por creencias y falta de motivación.

Es labor del docente intervenir, produciendo motivación en el alumno, a través de diversas actividades tales como, resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana, resaltar aquellos logros del alumno para que éste se atreva a aprender, mejorar la comunicación entre alumno-maestro, evitar el fracaso y frustración del alumno en actividades.

Referencias

- Ausubel, D. (s.f.). Teoría del aprendizaje significativo, consultado por Internet el día 02 de octubre de 2014. Dirección de internet: http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf
- Becerra, O. (2012). Elaboración de instrumentos de investigación, consultado por Internet el día 28 de septiembre de 2014. Dirección de internet: <http://nticsaplicadasalainvestigacion.wikispaces.com/file/view/guia+para+elaboracion+de+instrumentos.pdf>
- Fariás, D., Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración, consultado por Internet el día 10 de octubre de 2014. Dirección de internet: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062010000600005&script=sci_arttext
- Gómez, Eynde y De corte (2006). CREENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DE MATEMÁTICAS. LA INFLUENCIA DEL CONTEXTO DE CLASE, consultado por Internet el día 27 de septiembre de 2014. Dirección de internet: <http://www.mat.ucm.es/~imgomez/cont/docs/12.pdf>
- Gómez, I. (2005). MOTIVAR A LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA PARA HACER MATEMÁTICAS, consultado por Internet el día 15 de octubre de 2014. Dirección de internet: <http://www.mat.ucm.es/~imgomez/almacen/pisa-motivar>
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010) Capítulo 1. Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. Metodología de la investigación. pp 4-21, consultado por Internet el día 25 de septiembre de 2014. Dirección de internet: <http://www.slideshare.net/enfermeriaunl/metodologia-de-la-investigacin-5ta-edicin-sampierifernandez-y-baptista>
- HOLT, J.: 1982, How Children Fail. Rev. Ed. New York: Delacorte Press/Seymour Lawrence.
- Méndez, L. Peña, J. (2007). Manual Práctico Para El Diseño De La Escala Likert, consultado por Internet el día 16 de octubre de 2014. Dirección de internet: <http://www.lasallep.edu.mx/xihmai/index.php/xihmai/article/view/83>
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS. (2000). consultado por Internet el día 15 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.oecd.org/pisa/39817007.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2011). Programas de estudio guía para el maestro, educación básica secundaria matemática, consultado por Internet el día 21 de septiembre de 2014. Dirección de internet: <http://www.sep.gob.mx/>
- Vila, A. Callejo, M. (2004). MATEMÁTICAS PARA APRENDER A PENSAR, consultado por Internet el día 22 de septiembre de 2014. Dirección de internet: http://webs.uvigo.es/reined/ejemplares/2/reined_02_09.pdf

Revisión del desarrollo histórico del concepto de estimación matemática y estadística

Ing. José Ruiz Tamayo¹, Dr. José Antonio Vázquez López²,
M.C. Aideé Hernández López³ y M.C. Manuel Darío Hernández Ripalda⁴.

Resumen—El presente artículo de investigación tiene como objetivo documentar los avances más importantes desarrollados en el tema de estimación estadística. En la actualidad la estimación de parámetros es parte fundamental de la estadística inferencial con una aplicación generalizada en muchas áreas del conocimiento, ya que permite tomar decisiones racionales usando información obtenida mediante muestras extraídas de una población de interés. El realizar este bosquejo histórico es importante para comprender y observar la evolución de los descubrimientos, conceptos y procedimientos concebidos por grandes científicos con la finalidad de contar con el fundamento matemático y estadístico para una futura investigación que permita caracterizar la salida de una red neuronal que la sustenten como un estimador apto para usarse en el control estadístico multivariante inteligente.

Palabras clave—Estadística inferencial, Estimadores, parámetros, red neuronal.

Introducción

La estadística es el área de la ciencia que se ocupa del diseño de experimentos o de métodos de muestreo, del análisis de datos y de obtener inferencias acerca de una población a partir de la información contenida en una muestra, en resumen, esta ciencia se encarga de las nociones y validaciones probabilísticas (Baddi & Guillen, 2009).

El objetivo de la inferencia estadística es hacer afirmaciones válidas acerca de la población o proceso con base en la información contenida en una muestra. Estas afirmaciones tienen por objetivo coadyuvar en la toma de decisiones. La inferencia estadística por lo general se divide en estimación y prueba de hipótesis. Un estadístico se define como cualquier función de los datos muestrales que no contiene parámetros desconocidos. (Gutiérrez & de la Vara, 2008). En virtud de la función que cumplen, los estadísticos muestrales son conocidos como estimadores (Vivanco, 2005). Tomando en cuenta las definiciones anteriores y del contexto en el que se usa la estimación en la rama estadística, se presenta a continuación una breve panorámica de la evolución del concepto de estimación matemática y estadística, los avances presentados por grandes científicos, así como una breve descripción de los métodos utilizados para llegar a la solución de sus interrogantes.

Resultados de la investigación

Inicios de la estadística

La estimación, sin contar con bases estadísticas y matemáticas definidas, cuenta con antecedentes importantes. Hald (2003) pone en contexto estos antecedentes al comentar que la teoría de la probabilidad y su correspondiente teoría de la estimación no surgieron en siglos recientes y que los parámetros han sido estimados con métodos “primitivos” desde hace más de 2000 años. Algunos ejemplos se encuentran en la estimación de la duración de los períodos de revolución de los cuerpos celestes. El modelo más simple supone que el sol gira con velocidad constante en una órbita circular alrededor de la tierra, lo que significa que la posición angular del sol es una función lineal del tiempo. Para estimar la duración un año, alrededor del año 135 a. de C. Hiparco de Nicea (190-120 a. de C.) utiliza una relación de estimación simple de la pendiente; es decir, que observa dos puntos en la línea y utiliza la relación de las diferencias de las coordenadas que el estimador, se da cuenta de que el error de la estimación depende de la distancia entre los dos puntos.

Mediante la elección del sol como centro del universo, Copérnico (1473-1543) da una explicación natural de las retrogradaciones de los planetas. Del mismo modo, explica un gran número de otros fenómenos, y señala que su modelo da una imagen más natural y armoniosa del universo. Dado que los parámetros del modelo por lo general se

¹José Ruiz Tamayo es Alumno de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Guanajuato. disje22@gmail.com (autor corresponsal).

²Dr. José Antonio Vázquez López es Profesor Investigador y Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato. antonio.vazquez@itcelaya.edu.mx

³La M.C. Aideé Hernández López Docente de Tiempo Completo en la Universidad del SABES. Celaya, Guanajuato. Estudiante de Doctorado del Posgrado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (PICyT-CIATEC). León, Guanajuato. ahernandez.picyt@ciatec.mx

⁴El M.C. Manuel Darío Hernández Ripalda es Docente del Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya, Guanajuato. dario.hernandez@itcelaya.edu.mx

podían identificar o relacionarse con fenómenos observables. El método natural de la estimación era formar las ecuaciones del estado de los valores, igualando con el predicho y resolver para los parámetros. Algunos otros astrónomos antiguos usaron la estimación para inferir en cuestiones planetarias (Hald, 2003).

Avances del siglo XVI al XIX

John Graunt (1620-1674), profesor en el Gresham College en Londres, en 1650 publicó “Observaciones naturales y políticas realizadas sobre las cifras de mortalidad”. Mostrando cálculos demográficos y estimaciones sobre la mortalidad de los habitantes de la ciudad, la cantidad de pobladores, así como la formulación de hipótesis sobre la influencia de la plagas en la fertilidad, usando solo cálculos matemáticos contables comunes en esos años. Graunt había aprendido a utilizar los datos para estimar el riesgo. Sus estudios fueron adaptados a ciudades como Alemania, Francia, Países Bajos, que llevaron a la creación de las oficinas estadísticas gubernamentales (Hald, 2003).

Estudios similares realizó Edmund Halley (1656-1742) con su publicación “Una estimación de los grados de mortalidad de la Humanidad, Extraído de las Tablas de nacimientos y funerales en la ciudad de Breslaw”, con la intención de averiguar el precio de los seguros de vida (Tabak, 2004). Su método propuesta tenía la gran ventaja de no requerir un censo general, sino sólo el conocimiento del número de nacimientos y muertes, y de la edad en que las personas murieron durante un par de años (Bacaër, 2011).

James Bernoulli (1664-1705), su gran trabajo inconcluso *Art conjectandi* (El arte de la conjetura), publicado en 1713 (Hald, 2004). Según lo escrito por Pérez Ramírez (2011) Bernoulli trato de demostrar donde terminaba el arte de pensar (análisis objetivo) y donde empezaba el arte de la conjetura. En este sentido, la conjetura es el juicio que se forma a partir de datos incompletos u obtener un todo de las partes. En su análisis de la probabilidad encontró que había diferencias entre los sucesos naturales (de los que se conocen los resultados posibles) y los relativos (aquellos donde es difícil asumir su probabilidad). Para este tipo de sucesos, Bernoulli introdujo dos conceptos: Probabilidad a priori y probabilidad a posteriori. La idea de *a posteriori*, implica experiencias y creencias, supone atender fenómenos similares del pasado, y además observados un elevado número de veces. La necesidad de precisar que se entendía por un número elevado de veces condujo a Bernoulli a formular la “Ley de los Grandes números”. Él era consciente de que existía una relación entre la frecuencia de observación de un suceso aleatorio y su probabilidad de ocurrencia, pero también lo era respecto de que la certeza absoluta es imposible de alcanzar. formuló su Ley de los Grandes Números: al aumentar el número de observaciones (la frecuencia) de un suceso aleatorio aumenta la precisión de estimación de la probabilidad autentica (ver ecuación 1). Dicho de otra forma: obtener probabilidades desconocidas (a posteriori) a partir de frecuencia en las observaciones (a priori), o como obtener lo general (probabilidad) a partir de lo particular (Pérez Ramírez, 2011). El primero es que en ella se prueba por primera vez la convergencia en probabilidad de la media muestral a la media poblacional para variables aleatorias de Bernoulli.

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \rightarrow \theta \quad (1)$$

Bernoulli llega a la necesidad de probar este resultado al tratar de estimar el valor de θ , la probabilidad de éxito en una sola repetición (Rodríguez Sánchez, 2003).

El cartógrafo y astrónomo alemán Tobias Mayer (1723-1763) estudio la libración de la Luna al hacer 27 observaciones del cráter Manilius durante un período de un año. Usando trigonometría esférica el derivó en una relación no lineal entre tres arcos medidos y tres parámetros observables. Linealizando esta relación e insertando los valores observados obtuvo 27 ecuaciones de la forma:

$$\beta_1 - y_i = \beta_2 x_{i2} - \beta_3 x_{i3}, i = 1, \dots, 27 \quad (2)$$

Donde y_i es la latitud observada de Manilius en relación al ecuador aparente de la luna y $x_{i2}^2 + x_{i3}^2 = 1$, por lo que x_{i2} y x_{i3} son el seno y el coseno del mismo ángulo observado. Las observaciones fueron planificadas para obtener una variación de x_2 y por lo tanto, también de x_1 . Para estimar los parámetros Mayer primero utiliza el Método de los Puntos Seleccionados (ver ecuación 2). Él elige tres de las 27 ecuaciones de tal manera que las grandes diferencias entre los tres valores de x_2 se obtienen con el propósito de obtener una buena determinación de las incógnitas. Él resuelve las tres ecuaciones por eliminación sucesiva de las incógnitas. Propone dividir las 27 ecuaciones en tres grupos de nueve cada uno, para resumir las ecuaciones dentro de cada grupo, y para resolver las tres ecuaciones resultantes. Este método se hizo conocido como el método de Mayer; alguno de ellos por supuesto puede usar promedios en lugar de sumas por lo cual más tarde fue llamado el Método de los Promedios (Hald, 2004).

Pierre-Simon Laplace (1749-1827) utiliza la misma idea de John Gaunt para estimar la población de Francia, donde con ayuda del gobierno organizó una encuesta en todo el país para obtener una estimación. Utilizó su teoría de probabilidad inversa. Esta fue la primera encuesta por muestreo a gran escala en la que se hizo un intento de evaluar la incertidumbre de la estimación. Este estudio se realizó un siglo antes de que la teoría del muestreo se concretara (Cochran, 1978) (Shoutir Kishore, 2003). Además, generaliza el método de Mayer en un artículo en el que explica las largas desigualdades en los movimientos de Júpiter y Saturno, con un período de unos 900 años, sobre la base de

24 observaciones sobre la longitud de Saturno durante el período 1791-1785. Después de la linealización Laplace obtiene 24 ecuaciones de la forma:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, 24 \quad (3)$$

Por simplicidad el utiliza coeficientes iguales a 1, 0, y -1 solamente, por lo que los cálculos se reducen a sumas y restas. Este es un avance importante sobre el método de Mayer, que se basa en subconjuntos disjuntos de las ecuaciones, calcula los residuos, no sólo para las 24 observaciones (ver ecuación 4), sino también para 19 nuevas observaciones del mismo periodo. Señala que algunos de los residuos son más grandes de lo esperado a partir del conocimiento de la magnitud de los errores de observación y que el patrón de las señales muestra que todavía existe una pequeña variación sistemática. Los métodos de Mayer y de Laplace son casos especiales de la teoría de la estimación lineal. Sin embargo, ninguno dio una formulación algebraica o una discusión general de sus métodos. Su procedimiento se hizo ampliamente utilizado y existió durante muchos años como un competidor para el Método de los Mínimos Cuadrados debido a que produce buenos resultados con mucho menos trabajo numérico (Hald, 2004).

Boscovich (1711-1787) en 1757, fue el primero que propuso una metodología completamente nueva para estimar los parámetros desconocidos en modelos estocásticos. Él propuso estimar los parámetros minimizando una función de los errores de medición. La función que Boscovich propuso era la suma de los valores absolutos de los errores de medición. Este método aún se emplea y es conocido como Estimador de Mínimo Error Absoluto. La escasa popularidad de este estimador se debió posiblemente a que su cálculo era complicado y sólo podía ser aplicado a modelos relativamente sencillos (con pocos parámetros) (Agüero, 1998). El método se basa en el modelo lineal $Y = X\beta + e$ (5). No existen fórmulas explícitas para el estimador $\hat{\beta}$. Sin embargo, mediante un algoritmo iterativo es posible obtener el vector de estimación de β el cual es escogido de tal forma que la suma de los valores absolutos de los errores, $\sum |e_i|$, sea la más pequeña posible. Para un conjunto de datos observados, cuando la expresión $f(b) = \sum |y_i - x_i b|$ se hace mínima, el vector de estimación b obtenido, es conocido como la estimación mínima desviación absoluta de β (Torres, 2001).

El Método de Mínimos Cuadrados utiliza en muchos casos, procesos iterativos de estimación que requieren valores iniciales próximos a los verdaderos parámetros. Es presentado bajo las formas de regresión lineal simple, el Modelo Lineal Múltiple y de Modelos no Lineales (Método de Gauss-Newton) (Cadima, 2003). En el año 1805, Adrien Legendre (1752-1833), expone las ideas iniciales del método de mínimos cuadrados, en el apéndice de su trabajo "Nouvelles Méthodes pour la Determination des Orbits des Cometes" sin ofrecer alguna prueba del método. Al siguiente año, Gauss reclama el derecho de haber utilizado desde hace 12 años, ese método que Legendre llamó de los mínimos cuadrados y se compromete a presentar sus resultados posteriormente. Dos años después, R. Adrain, aparentemente sin conocer el trabajo de Legendre y del aun no publicado método de Gauss, desarrolló el, Método de los Mínimos Cuadrados y lo utilizó para resolver varios problemas (Mayorga & Soto, 1988).

Johann Carl Friedrich Gauss (1777-1855) calculó las órbitas de otros planetas y finalmente publicó sus métodos en el artículo "Theoria motus corporum coelestium" (Teoría del movimiento de los cuerpos celestes), que contiene la primera exposición del Método de Mínimos Cuadrados, con base en los supuestos que las observaciones se distribuyen normalmente y que la distribución a priori de los parámetros de ubicación es uniforme (Hald, 2004). Estudio también la teoría de los errores y dedujo la curva normal de la probabilidad conocida como "curva de Gauss", usada en los cálculos estadísticos (Tómas-Sábado, 2009).

El Método de los Momentos (ver ecuación 6) fue desarrollado por Karl Pearson (1857-1936) y se basa en igualar unos pocos de los momentos de la población con los momentos correspondientes de la muestra, obteniendo así tantas ecuaciones como sean necesarias para resolver los parámetros desconocidos (ver ecuación 6). El k-ésimo momento de la muestra de un conjunto de observaciones x_1, x_2, \dots, x_n es la media de sus k-ésimas potencias y se denota con m'_k , simbólicamente, $m'_k = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^k}{n}$ (6) (Freund & Miller, 2000).

Avances en el siglo XX

Ronald Aylmer Fisher (1890-1962) en 1920 tropezó en el concepto de suficiencia al comparar las varianzas de muestreo de dos estimadores. Luego desarrolló un enfoque general para el problema de la estimación desde el punto de vista de la teoría del muestreo. Fisher formuló los conceptos generales de suficiencia y eficiencia de los estimadores, la cantidad de información, y la teoría de muestreo asintótica de la Estimación de Máxima Verosimilitud. Señaló los errores en la Teoría de la Estimación y de Pearson mostró que la pérdida de información resultante de la utilización del Método de Momentos para las poblaciones no normales puede ser considerable (Shoutir Kishore, 2003). La verosimilitud asociada a una muestra de variables aleatorias es la función de densidad conjunta de estas variables para los valores observados, considerada como una función de los parámetros que la definen. Los estimadores máximo verosímiles son los valores de los parámetros que hacen máxima la probabilidad (verosimilitud), con la restricción de que los mismos deben estar dentro del rango de variación natural del parámetro (León, 2004). Fisher aportó el desarrollo de la estadística como ciencia es definitiva. Su artículo de 1922, "Sobre los

fundamentos matemáticos de la estadística teórica”, marca época y permite que la disciplina establezca sus sólidos fundamentos y reflexione sobre su objeto de estudio y sus metodologías. Sus ideas desataron y desatan controversias que han enriquecido y solidificando la arquitectura del bello edificio estadístico (Yáñez-Canal, 2000).

Jerzy Neyman (1894 – 1981) es otro arquitecto principal de la inferencia estadística, desarrolló la teoría de la inferencia para ambas poblaciones hipotéticas y finitas. Neyman adoptó el modelo de inferencia de Fisher de extraer muestras repetidas, y aplico también en el muestreo de poblaciones finitas. Entrenado inicialmente en el paradigma de Laplace como se puede deducir de sus primeras contribuciones. A finales de la década de 1920, durante su visita al Reino Unido, comenzó a darse cuenta de que el trabajo de Fisher requería un replanteamiento de su filosofía de la inferencia Como resultado, Neyman adoptó el nuevo enfoque Fisheriana a la inferencia estadística y, finalmente, lo aplicó en la inferencia tanto para poblaciones infinitas y finitas. Sólo después del artículo de Neyman en 1934, se separaron los dos modos de inferencia estadística. Actualmente, el modelo de inferencia de Fisher y de Neyman es la piedra angular de la Teoría de la Inferencia Moderna para ambas poblaciones hipotéticas y finitas (Kuusela, 2012).

Principales aportaciones al concepto de estimación			
Autor	Método	Aportación	Obra
Hiparco de Nicea (190-120 a. de C.)	Relación de estimación simple de la pendiente	Estimación de la duración de un año.	
Copérnico (1473-1543)	Explicación natural de las retrogradaciones de los planetas	Método natural de estimación	
John Graunt (1620-1674)	Estudios demográficos. Nociones de regularidad en el comportamiento de características de naturaleza aleatoria	Cálculos matemáticos contables comunes de la época	“Observaciones naturales y políticas realizadas sobre las cifras de mortalidad”
Edmund Halley (1656-1742)	Estimación Demográfica	Estimación de nacimientos y muertes sin censo general usando: $P_{k+1} = P_k - D_k$	“Una estimación de los grados de mortalidad de la Humanidad, Extraído de las Tablas curiosos de nacimientos y funerales en la ciudad de Breslaw”
James Bernoulli (1664-1705)	Ley de los Grandes Números	Obtener lo general de lo particular. $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \rightarrow \theta$	“El arte de la conjetura”
Tobías Mayer (1723-1763)	Teoría de Estimación Lineal: Método de Promedios	Ecuaciones de la forma: $\beta_1 - y_1 = \beta_2 x_{i2} - \beta_2 x_{i3}, i = 1, \dots, 27$	“Teoría de la luna” y escritos posteriores
Pierre-Simon Laplace (1749-1827)	Teoría de Estimación Lineal: Método de Promedios	Ecuaciones de la forma: $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \varepsilon_i$ $i = 1, \dots, 24$	“La figura de la tierra”
Boscovich (1711-1787) en 1757	Suma de los valores absolutos de los errores de medición	Estimar los parámetros minimizando una función de los errores de medición	“De Litteraria Expeditione per Pontificiam Ditionem, et Synopsis Amplioris Operis”
Adrien Legendre (1752-1833)	Preliminares del Método de Mínimos Cuadrados	No prueba el método	“Nuevos métodos para la determinación de las órbitas de los cometas”
Johann Carl Friedrich Gauss (1777-1855)	Método de Mínimos cuadrados: Modelo Lineal de Gauss, Teoría de los Errores y curva de Gauss	Primera exposición del MMC.	“Teoría del movimiento de los cuerpos celestes”
Ronald Aylmer Fisher (1890-1962)	Método de Máxima Verosimilitud. Conceptos claves	Producción de estimadores suficientes, asintóticamente insesgados de varianza mínima. Conceptos claves.	“Sobre los fundamentos matemáticos de la estadística teórica”, “Teoría de la estimación estadística”
Jerzy Neyman (1894 – 1981)	Teoría de la Inferencia Moderna para Poblaciones Hipotéticas y Finitas	Separación de los dos métodos de inferencia estadística	“Investigación de estadística: Memorias” y “Esbozo de la teoría de la estimación estadística sobre las bases de la teoría clásica de probabilidad”

Tabla 1. Avances históricos sobre el concepto de estimación. (Elaboración propia).

Comentarios Finales

En la Tabla No. 1 podemos observar de forma sintetizada los avances que se fueron desarrollando históricamente sobre la estimación estadística. Es importante enfatizar en los descubrimientos que realiza Ronald Aylmer Fisher, ya que el desarrollo de la inferencia estadística se da gracias a sus aportaciones en la Teoría de la Estimación.

Contexto para trabajos futuros

Las redes neuronales se definen como sistemas de mapeo no lineales cuyos principios se basan en los observados en humanos y animales. Consta de un número grande de procesadores simples ligados por conexiones con pesos. Las unidades de procesamiento se denominan neuronas. Cada unidad recibe entradas de otros nodos y genera una salida simple escalar que depende de la información disponible, guardada internamente o que llega a través de las conexiones con pesos (Ponce, 2010). Considerando lo anterior, en investigaciones posteriores se buscará la caracterización estadística y matemática de la salida de la red neuronal que la sustenten como un estimador. Esto es, definir las características estadísticas y matemáticas de la salida de la red de tal manera que permita identificar los patrones de variación con los que fue alimentada, visualizando inicialmente que un estadístico es una función de la muestra. Varios estadísticos pueden ser funciones de la muestra pero se debe contemplar que su elección debe ser válida en función de cuál de ellos reúne ciertas características deseables. Algunas de las características deseables de los estimadores es que sean insesgados, que tengan varianza mínima, si son eficientes, consistentes, robustos y suficientes. Por lo que en trabajos futuros se buscara abrir paradigmas al considerar la salida de la red neuronal como un estimador caracterizable.

Referencias

- Agüero, P. Y. (1998). Estimadores Norma Lp en regresión lineal. *PESQUIMAT Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Matemáticas de la UNMSM*, 91-102.
- Bacaër, N. (2011). *A Short History of Mathematical Population Dynamics*. London: Springer-Verlag London.
- Baddi, M., & Guillen, A. (2009). Esenciales de Estadística: Un Acercamiento Descriptivo. *Daena. International Journal of Good Conscience*, 208-236.
- Cadima, E. L. (2003). *Manual de Evaluación de Recursos Pesqueros*. Roma: FAO.
- Cochran, W. G. (1978). *Laplace's Ratio Estimator. Contributions to Survey Sampling and Applied Statistics*. (D. Herbert Aron, Ed.) New York, United States of America: Academy Press, INC.
- Fisher, R. A. (1921). On the Mathematical Foundations of Theoretical Statistics. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers. The Royal Society*, 309-368.
- Freund, J. E., & Miller, I. (2000). *Estadística matemática con aplicaciones*. México: Pearson Educación.
- Gutiérrez, P. H., & de la Vara, S. R. (2008). *Análisis y Diseño de Experimentos*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Hald, A. (2003). *A History of Probability and Statistics and Their Applications before 1750*. New Jersey: Wiley-Interscience.
- Hald, A. (2003). *A History of Probability and Statistics and Their Applications Before 1750*. New Jersey: Wiley-Interscience.
- Hald, A. (2004). *A History of Parametric Statistical Inference from Bernoulli to Fisher, 1713 to 1935*. Copenhagen: Department of Applied Mathematics and Statistics. University of Copenhagen.
- Kuusela, V. (2012). Laplace - a pioneer of statistical inference. *Journ@l Electronique d' Histoire des Probabilités et de la Statistique*, 1-24.
- León, E. (2004). Métodos de Estimación de Componentes de Varianza en Poblaciones. Una Reseña Histórica. *Revista computarizada de Producción Porcina*, 11(1), 23-37.
- Mayorga, J. H., & Soto, O. F. (1988). El análisis de Regresión: Perspectiva Histórica. *Revista Colombiana de Estadística*, 1-15.
- Pérez Ramírez, J. (2011). *Vidas Paralelas: La Banca y el Riesgo a Través de la Historia*. Madrid: Marcial Pons, Ediciones de Historia, S.A.
- Ponce, C. P. (2010). *Inteligencia Artificial con Aplicaciones a la Ingeniería*. México, D.F.: AlfaOmega.
- Rodríguez Sánchez, O. M. (2003). Aportaciones de los Bernoulli al Cálculo. *Apuntes de Historia de las Matemáticas*, 11-18.
- Shoutir Kishore, C. (2003). *Statistical Thought, A Perspective and History*. Calcutta: Oxford University Press.
- Tabak, J. (2004). *Probability and Statistics: The Science of Uncertainty*. New York: Facts On File, Inc.
- Tómas-Sábado, J. (2009). *Fundamentos de Bioestadística y Análisis de Datos para Enfermería*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Torres, J. C. (2001). Comparación de Tres Métodos de Regresión Lineal Usando Procedimientos de Simulación. *Revista Colombiana de Estadística*, 24(1), 33-43.
- Vivanco, M. (2005). *Muestreo Estadístico, Diseño y Aplicaciones*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, S.A.
- Yáñez-Canal, S. (2000). La Estadística una Ciencia del Siglo XX. Fisher, el Genio. *Revista Colombiana de Estadística*, 1-14.

Notas bibliográficas

El **Dr. José Antonio Vázquez López** es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I. Es profesor investigador y Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya.

La **M.C. Aideé Hernández López** es profesora de tiempo completo en la Universidad SABES Celaya y estudiante de Doctorado en Ingeniería Industrial y Manufactura en el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC, A.C).

El **M.C. Manuel Darío Hernández Ripalda** es Profesor de tiempo completo del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Especialista en Estadística Industrial

Análisis comparado del proyecto terminal en el modelo educativo de la Licenciatura en Diseño Industrial entre La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), México y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

MDP. Laura Sáenz Belmonte¹, MA. Cecilia Ramírez León², MM. Mario Antonio Cantú Cantú³,
MC. Magdalena Loredó Gómez⁴, Lic. Emanuel López Sáenz⁵

Resumen. Actualmente en el ámbito de la educación y en específico en los Planes de Estudio se han venido realizado una serie de cambios con respecto a los modelos educativos, mismos que han influido para generar nuevos Planes de Estudio en diversas Universidades a nivel internacional, adecuándolos a modelos competitivos, flexibles e innovadores, en búsqueda de la inserción de los egresados en la sociedad y especialmente al mercado laboral. El presente trabajo pretende mostrar el análisis comparado de dos Universidades una de México y la otra de Colombia, particularmente en una Unidad de aprendizaje de la Licenciatura en Diseño Industrial, en su último periodo, llamado proyecto terminal.
Palabras clave: Análisis comparado, modelo educativo, diseño industrial, proyecto terminal.

Introducción

El análisis comparado como estrategia metodológica debe diferenciarse del uso de la comparación como recurso cognitivo, el método comparativo ha sido definido como la descripción y la explicación de las condiciones y los resultados semejantes y diferentes, entre unidades sociales grandes, naciones, sociedad y culturas (Smelser, 2003); también, como análisis sistemático de observaciones extraídas de dos o más entidades macrosociales o de varios momentos en la historia de una sociedad, para analizar sus semejanzas y diferencias e indagar sus causas (Colino, 2007). El análisis comparado ha ganado relevancia al ser empleado como una valiosa herramienta de análisis en una variedad de campos sociales en Estados Unidos y Europa, desde la criminología hasta los estudios de sustentabilidad, pasando por la sociología, la psicología, la geografía y la política social, entre otros (Rihoux y Ragin, 2009).

La Universidad Autónoma de Nuevo León institución de carácter público, comprometida con la sociedad, estableció en su Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020 que tiene como misión la formación de bachilleres, técnicos, profesionales, maestros universitarios e investigadores capaces de desempeñarse eficientemente en la sociedad del conocimiento, y como visión la de ser reconocida en el 2020 como una institución socialmente responsable y de clase mundial por su calidad, relevancia y contribuciones al desarrollo científico, tecnológico, la innovación, la construcción de escuelas de pensamiento y el desarrollo humano de la sociedad nuevoleonense y del País, estableciendo para esto diez programas prioritarios y un sin fin de estrategias y acciones.

La universidad adecuó modelos educativos y estructuras curriculares para asegurar la pertinencia y buena calidad, en este sentido la carrera de Diseño Industrial realizó el rediseño de su Plan de Estudios al Modelo Educativo UANL, implementándose en el 2008 y actualizándose en el 2011, el cual establece tres ejes rectores; estructuradores: Educación centrada en el aprendizaje y Educación basada en competencias. Operativo: Flexibilidad curricular y de los procesos educativos. Y Transversales: Internacionalización e Innovación académica.

¹ Laura Sáenz Belmonte es profesora de la Diseño Industrial y Secretario de Planeación de la Facultad de Arquitectura de la UANL y miembro del Cuerpo Académico "Cultura del Diseño". saenzbell@hotmail.com (autor corresponsal).

² MA. Cecilia Ramírez León es profesora de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Seccional Duitama, directora del Grupo Interdisciplinario de Investigación Eureka+i, Colombia. ceciliaramirezleon@gmail.com.

³ Mario Antonio Cantú Cantú, profesor de la Diseño Industrial y coordinador del Área de fundamentación Teórica y metodológica y miembro del Cuerpo Académico Cultura del Diseño. culturadeldiseño@gmail.com

⁴ Magdalena Loredó Gómez, profesora de la Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura de la UANL, Coordinadora de Proyectos y colaboradora del Cuerpo Académico "Cultura del Diseño". magdalenaloredó@gmail.com.

⁵ Emanuel López Sáenz, asesor jurídico en la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. emanuel.lopezsaenz@gmail.com.

Si bien en el esquema de prioridades de la estrategia educativa nacional predominan la capacidad y competitividad, la innovación y la eficiencia terminal, así como los aprendizajes significativos y contextualizados, estos están orientados por criterios instrumentales o de mercado, mientras que los de tipo axiológico (a favor del medio ambiente y la equidad social) están orientados a construir bienes morales y humanos que implican reflexión, conocimiento y opciones de valor (Fernández, 2003). La licenciatura de Diseño Industrial de la UANL en México, cuenta con una matrícula actual de 1760 estudiantes, siendo ésta la más grande en toda la República Mexicana en lo que se refiere a matrícula en esta disciplina.

Por su parte la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia establece en su Plan Maestro Institucional 2007-2019, una apuesta hacia la innovación y la investigación como eje primario de desarrollo, la Licenciatura en Diseño Industrial cuenta con una matrícula de 654 estudiantes.

Metodología

El presente estudio surge a partir de la próxima revisión y rediseño del Plan de Estudios de la Carrera en Diseño Industrial de la UANL para lo cual se debe de realizar el análisis de los contenidos de cada una de las Unidades de Aprendizaje (UA), además de los vínculos que se tienen con los pares de la UPTC y de la reciente reestructuración de su Plan de Estudios 04, es por lo anterior que surge la pertinencia y utilidad del presente estudio comparado (Tusseau 2009). Las preguntas que originaron este estudio comparado fueron: ¿Otras universidades consideran un proyecto terminal? ¿Qué relaciones existen entre la normativa institucional y la UA en cada universidad? y ¿Qué áreas de oportunidad podemos encontrar en ello? En este sentido es que se realizará el análisis comparativo entre las unidades de aprendizaje denominado Diseño Integral I y II en Diseño Industrial de la UANL y la Taller de Diseño IX. Proyecto Empresarial en Diseño Industrial de la Facultad Seccional Duitama de la UPTC. Se realizaron reuniones de trabajo de equipo teniendo como sede la UANL para establecer los alcances del mismo.

Como bien se ha señalado en la ciencia comparada, para delimitar qué es lo que se puede comparar, siendo esto el objeto de la comparación, es necesario partir de una cuestión de orden reconstructivo, ¿Cuáles son las normas que regulan los sistemas por comparar? (Pegoraro y Rinella 2006).

En este entendido, y habiendo expuesto que en el presente trabajo se delimitará a comparar las unidades de aprendizaje de dos países distintos, para efectos de tener un marco de referencia de ambos se exponen los elementos principales que consideramos son de utilidad para justificar las similitudes de ambos sistemas, lo que nos lleva a entender el porqué hemos decidido analizar en lo particular nuestro caso con respecto a Colombia, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Comparativa de los elementos que se consideraron para elegir UANL y UPTC

Elementos que se consideraron para elegir UANL y UPTC	Universidad Autónoma de Nuevo León UANL Facultad de Arquitectura Licenciatura en Diseño Industrial	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC Facultad Seccional Duitama Programa en Diseño Industrial
Régimen político del país	Es voluntad del pueblo mexicano constituirse en una República representativa, democrática, laica, federal, compuesta de Estados libres y soberanos en todo lo concerniente a su régimen interior; pero unidos en una federación establecida según los principios de esta ley fundamental. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, art. 40)	Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general. (Constitución Política de Colombia, art. 1)
Formas del poder público	El Supremo Poder de la Federación se divide para su ejercicio en Legislativo, Ejecutivo y Judicial -y órganos autónomos-. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, art. 49 y demás aplicables)	Son Ramas del Poder Público, la legislativa, la ejecutiva y la judicial. Además de los órganos que las integran existen otros, autónomos e independientes, para el cumplimiento de las demás funciones del Estado. (Constitución Política de Colombia, art. 113)
Idioma	Español (región latinoamericana)	Español (región latinoamericana)

Elementos que se consideraron para elegir UANL y UPTC	Universidad Autónoma de Nuevo León UANL Facultad de Arquitectura Licenciatura en Diseño Industrial	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC Facultad Seccional Duitama Programa en Diseño Industrial
Naturaleza de ambas instituciones	La Universidad Autónoma de Nuevo León es una institución de cultura superior autónoma, al servicio de la sociedad, descentralizada del Estado, con plena capacidad y personalidad jurídica.	La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC, es un ente universitario autónomo, de carácter nacional, estatal y público, democrático, de régimen especial, vinculado al Ministerio de Educación Nacional en lo referente a las políticas y la planeación del sector educativo.
Duración de carrera	10 semestres	10 semestres
Perfil del egresado	<p>Perfil de egreso:</p> <p>Tiene como propósito formar profesionistas e investigadores en el Diseño Industrial que sean reconocidos por su excelente calidad, capaces de desempeñarse competentemente en el ejercicio profesional a nivel nacional e internacional, y que respondan a las expectativas y retos que la sociedad demanda con conciencia social y ambiental, promoviendo el desarrollo económico, aprovechando y optimizando los recursos de los que dispondrá para el ejercicio de su profesión. Creativo, con sensibilidad estética, capacitado para la expresión formal, con actitud analítica y sintética, con interés por los procesos industriales, disposición para la investigación y con habilidad para el dibujo. Capaces para diagnosticar y dar solución a los problemas que engloba el diseño y la producción de objetos requeridos por la sociedad, dando respuesta a las necesidades del usuario en un contexto físico y temporal, acorde con la cultura, utilizando para ello los materiales e insumos requeridos, a través de planos, modelos y prototipos que permitan la producción y comercialización de objetos que mejoren la calidad de vida de sus usuarios, diseñando nuevos productos, empaques, y en la administración de la producción de objetos. Fomentando la conciencia sobre el compromiso con la sociedad, conociendo, adoptando y procurando los principios de justicia social. Profesionistas conscientes del sentido de la democracia, la paz, los derechos humanos, la educación, la cultura y el desarrollo social y</p>	<p>Perfil Profesional:</p> <p>Los diseñadores egresados de la Escuela de Diseño Industrial, estarán capacitados para asumir el reto de la creación y participación en empresas de diseño y/o industriales, en la gerencia de producto, aumento de la productividad y la competitividad de la industria regional, nacional e internacional.</p> <p>Estarán en capacidad de:</p> <p>Observar, analizar e interpretar las necesidades a nivel de objeto, del hombre en la sociedad, dando soluciones de diseño de productos acordes con la época y a los niveles tecnológicos de la misma, con proyección en el tiempo.</p> <p>Desarrollar conceptos y alternativas formales de productos nuevos.</p> <p>Definir o mejorar las especificaciones de uso de los productos diseñados.</p> <p>Analizar la capacidad industrial para plantear proyectos futuros.</p> <p>Proyectar los detalles, tanto técnicos, como formales de propuestas de nuevos productos.</p> <p>Realizar la selección de materiales y sistemas constructivos, estructurales y productivos de nuevos productos de diseño.</p> <p>Resolver propuestas de acabados, empaques y presentación de los productos al mercado.</p> <p>Establecer en cada proyecto de diseño las implicaciones económicas, tecnológicas y de producción industrial.</p> <p>Analizar e interpretar pruebas técnicas y tendencias de mercados específicos para el mejoramiento de productos existentes.</p>

Elementos que se consideraron para elegir UANL y UPTC	Universidad Autónoma de Nuevo León UANL Facultad de Arquitectura Licenciatura en Diseño Industrial	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC Facultad Seccional Duitama Programa en Diseño Industrial
	<p>económico de la Nación, con actitud crítica y de liderazgo y capaces de conducirse con responsabilidad, honestidad e integridad.</p> <p>Además del perfil de egreso general para un estudiante con este programa educativo, con el desarrollo de las competencias hasta aquí mencionadas, se han determinado competencias y unidades de aprendizaje optativas que definen tres perfiles de egreso con acentuación se reflejarán en la trayectoria académica del estudiante según las unidades de aprendizaje optativas que elija, cada uno con la siguiente nomenclatura y características:</p> <p>Acentuación en Diseño Creativo. Acentuación en Ingeniería de producto. Acentuación en Administración de proyecto.</p> <p>Cabe señalar que en estos tres ámbitos los egresados tienen conocimientos y habilidades necesarias para desempeñarse profesionalmente en cada uno de ellos, por lo que no necesariamente tienen que completar sus créditos en alguna de las acentuaciones en particular, no obstante estas acentuaciones le permitirán profundizar con mayor grado los conocimientos y habilidades que cada acentuación otorga.</p>	<p>Analizar el impacto ambiental de nuevos productos. Coordinar el proceso de producción de nuevos productos. Proyectar, organizar y administrar empresas y/o sistemas de producción.</p> <p>Perfil Ocupacional: El Diseñador Industrial de la UPTC, se ocupará en los siguientes escenarios socio-económicos inherentes al diseño: Jefe del Departamento de diseño. Gerente de empresa de Diseño, Centros de Innovación y Asociaciones Gremiales de Diseño. Contratista de empresa pública y/o privada. Analista en aspectos relacionados al factor humano-ergonomía, seguridad industrial, usabilidad, puesto de trabajo. Consultor o Asesor en Diseño Industrial. Gestor de proyectos de desarrollo, investigación y cooperación. Coordinador del departamento de investigación y desarrollo tecnológico. Proyectista-Desarrollador de producto con énfasis en máquinas y herramientas, ayudas técnicas, empaques, mobiliario, puestos de trabajo, transporte.</p>

En la Tabla 1. Se puede observar que tanto México como Colombia son países hispanohablantes, con una República democrática dividida en poderes ejecutivo, legislativo, judicial y órganos autónomos. En lo particular, respecto a la naturaleza académica de ambas instituciones podemos observar que son autónomas y de carácter educativo, mientras una lo es a nivel local (UANL), la otra lo es a nivel nacional (UPTC). Ahora bien, ambas facultades ofrecen un plan de estudios de 10 semestres, sin embargo se destaca que el perfil del egresado en la UPTC es enfocado principalmente al rol empresarial y/o industrial, distinto al matiz de la UANL que enfatiza adicionalmente su compromiso social. No obstante las diferencias, las similitudes expuestas y esenciales, nos permiten concluir que existen condiciones para considerar a ambos objetos como comparables (Scarciglia 2006).

Desarrollo

Desde la última revisión en el 2011, las UA Diseño Integral I y II se han fundamentado en los lineamientos expresados en el Modelo Educativo de la UANL. Las UA Diseño Integral I y II pertenecen al área de Formación Profesional de la Licenciatura, en esta área se adquieren las competencias necesarias para el ejercicio en el campo profesional, donde se promueve la interdisciplinariedad, organizada para la resolución de problemas con referencia al contexto profesional, laboral y social. El propósito de Diseño Integral I (Etapa de planteamiento del problema, fundamentación y conceptualización) es que el estudiante resuelva con profundidad, calidad y detalle un problema de diseño industrial o problemática de investigación acorde a la disciplina para dar respuesta a las necesidades del usuario contemplando su contexto y acorde a la cultura globalizada. En tanto que la UA Diseño Integral II (Etapa de

solución, ejecución y presentación final) es la continuación de Diseño Integral I y última parte del proyecto, donde el estudiante se enfoca la formalización y estructuración final del diseño. Considerando para la solución del proyecto todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y aplicando todas las condicionantes y variables que fundamentan el diseño.

Se recopilaron los planes de estudio de las dos Universidades para identificar en qué semestre se impartía la UA, con qué nombre se identifican, la cantidad de créditos a que equivale, la cantidad de hora presencial y la cantidad de horas extra aula, la modalidad en la que se ofrece, el área curricular a la que pertenece, entre otros conceptos, como se puede ver en la tabla 2.

Tabla 2. Comparativa de las Unidades de aprendizaje de la UANL y la UPTC

Nombre de la institución y la Dependencia	Universidad Autónoma de Nuevo León UANL Facultad de Arquitectura Licenciatura en Diseño Industrial		Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC Facultad Seccional Duitama Programa en Diseño Industrial
Nombre de la Unidad de aprendizaje	Diseño Integral I	Diseño Integral II	Taller de Diseño IX Proyecto Empresarial
Total de horas de trabajo presencial del año	108	108	96/semestre
Horas de trabajo extra aula totales del año	75	75	64 horas/ semestre
Modalidad	Escolarizada		Presencial
Año en el que se encuentra ubicada la UA	9o. Semestre/5to.	10o. Semestre/5to.	9o. semestre
Tipo de Unidad de aprendizaje	Obligatoria		Obligatoria
Área curricular	ACFP		Área disciplinar
Créditos	4	4	4
Fecha de elaboración	2008		2009
Fecha de última Actualización	2013		2014
Responsable (s) del diseño	LDI. Oscar Alejandro Ramírez Franco		LDI. José Cely

Análisis Comparativo diferencias y semejanzas

Diferencias

Nombre de la Unidad de Aprendizaje. Los nombres de las dos Unidades de Aprendizaje son similares, salvo que al de Colombia se le añade un concepto, que es “Proyecto Empresarial”.

En el caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), el que sea Diseño Integral el nombre de la Unidad de Aprendizaje le favorece porque se puede deducir el alcance de la Asignatura; en cambio, la designación en la otra, no es tan descriptivo. Por otro lado, en el caso de Colombia al tener un nombre compuesto, no se percibe el alcance, sin embargo, se observa que el nombre hace explícito que habrá una vinculación con la empresa.

Total de horas de trabajo presencial del año y horas de trabajo extra aula totales del año. Con respecto a la cantidad de horas asignadas, en la UANL son 216 hrs. impartidas en dos semestres consecutivos, además 150 hrs. extra aula. El tiempo asignado es equivalente al semestre correspondiente que establece la UPTC. En el caso de la UANL el hecho de que sean dos cursos independientes y la posibilidad de evaluarlos en dos etapas, brinda la oportunidad para continuar con el proyecto y detectar y corregir a tiempo los errores que se presenten; así como la posibilidad de generar un registro de propiedad industrial. Ambos programas asignan horas extra aula.

Año en el que se encuentra ubicada la Unidad de aprendizaje. En el caso de la UANL designan dos semestres para el proyecto terminal, lo cual permite al estudiante desarrollar un proyecto más completo y en el caso de la UPTC es solo un semestre, lo cual acorta sus posibilidades de corregir o culminar su proyecto.

Área Curricular. En el caso de la UPTC, pertenece al área disciplinar y en el caso de la UANL, existen cuatro Áreas Curriculares; Formación General Universitaria (ACFGU), Formación Básica Profesional (ACFBP), Formación Profesional (ACFP) y Libre Elección (ACLE).

Fecha de elaboración. Estos programas fueron elaborados solo por un año de diferencia, lo cual nos refiere que ambas Universidades realizaron el cambio al Modelo Educativo en tiempos similares. Al igual que las actualizaciones de los mismos.

Semejanzas

Modalidad. Las modalidades son semejantes, ya que se refieren al que son presenciales.
Valor de créditos. Ambas tienen el mismo valor de créditos por semestre.

Conclusiones

En el caso de Diseño Industrial de la UANL, el hecho de que el proyecto terminal se divida en dos semestres permite elaborar un proyecto más completo en dos etapas. El no etiquetar el Proyecto terminal con alguna especificación en DI de la UANL, permite la flexibilidad que el proyecto se pueda vincular con cualquier sector ya sea empresarial, gubernamental o social, como se desprende del perfil del egresado de la Tabla 1 ya expuesto, la UPTC enfoca su contenido al área empresarial principalmente.

Es necesario examinar los problemas que implica el proyecto terminal al manejarse durante un año, es que los estudiantes no realizan las correcciones que sus asesores les indicaron al terminar la UA Diseño Integral I y al iniciar Diseño Integral II el proyecto presenta inconsistencias.

Otra desventaja con respecto a que se realice en dos semestres es la de que en caso de que no apruebe el DI I, le cambian al asesor, lo que representa una desventaja para el estudiante al tener que presentar el proyecto de nuevo a otro maestro, el cual puede cambiar el giro u alcance del mismo. Lo ideal es que el estudiante a pesar de reprobar continuara con el mismo asesor.

Referencias

Colino, Cesar (2007), "Método comparativo", en Diccionario Crítico de Ciencias Sociales. México.

Pegoraro, Lucio y Rinella, Angelo (2006), Introducción al derecho público comparado, primera ed., trad. de César Astudillo Editorial UNAM, México.

Rithoux, Benoît y Ragin, Charles C. (editores) (2009). Configurational Comparative Methods. Thousand Oaks: Sage.

Scarciglia, Roberto (2006), Introducción al derecho público comparado, Editorial Il Mulino, Bologna.

Smelser, Neil (2003), On comparative analysis, interdisciplinarity and internationalization in Sociology, International Sociology 4, vol. 18.

Tusseau, Guillaume (2009), Modelli di giustizia costituzionale. Saggio di critica metodologica, B.U.P., Bologna.

Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020, Universidad Autónoma de Nuevo León. www.uanl.mx

Plan Maestro institucional 2007-2019, Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia. www.uptc.edu.co

http://www.uptc.edu.co/facultades/f_duitama/pregrado/disenoiustrial/inf_general/

http://arquitectura.uanl.mx/lic_disenoindustrial.html

Aplicación de clasificadores de minería de datos para obtener un modelo de mezclas de concreto

Dr. Agustín Sáenz López¹, Dr. Facundo Cortes Martínez², M.C. José Armando Sáenz Esqueda³

RESUMEN: En este trabajo se investigó el uso de las técnicas de minería de datos para obtener un modelo de un conjunto de datos obtenidos de pruebas de compresión en mezclas de concreto con diferentes porcentajes cemento, agua, agregado fino, agregado grueso, ceniza volante y residuos de fundición, el total de instancias del conjunto de datos a analizar fue de 1030. De los resultados obtenidos con 10 algoritmos de clasificación utilizando el software de minería de datos WEKA, el modelo del algoritmo LMT fue el mejor con 66.3107% de instancias correctamente clasificadas.

Palabras Clave: Minería de Datos, Aprendizaje Automatizado, Algoritmos de Clasificación, WEKA.

Introducción

Debido a los avances en la aplicación de la tecnología computacional, se están generando bases de datos con una gran cantidad de información. Lo que ha motivado en el desarrollo de herramientas que ayuden a analizar toda esta información. Una de estas herramientas son las técnicas de minería de datos en donde se ha encontrado que estos datos pueden ser explotados para obtener conocimiento oculto en ellos. Estas técnicas tienen el nombre de aprendizaje automatizado (machine learning). Específicamente en las investigaciones relacionadas con las técnicas de aprendizaje automatizado y minería de datos, es posible buscar patrones, tendencias o anomalías en los conjuntos de datos que se analizan con el objetivo de descubrir conocimiento, y de realizar un mejor análisis y representación de la información oculta que se encuentra en los datos. El proceso de convertir los datos en información y estos a su vez en conocimiento, es el principal reto de la minería de datos. Ruiz (2006) establece que “el verdadero valor de los datos radica en la posibilidad de extraer de ellos información útil para la toma de decisiones o la exploración y comprensión de los fenómenos que le dieron lugar.”

El término minería de datos constituye una fase del proceso “*Knowledge Discovery from Data Base*” (KDD), un campo del aprendizaje automatizado que actualmente está siendo investigado ampliamente. La exploración de los datos está formada por varias etapas, que son la obtención de los datos, obtención del conocimiento y la toma de decisiones en base a este conocimiento.

En la minería de datos existen dos grandes grupos donde caen los algoritmos que ayudan a la clasificación de los patrones de los datos, estos grupos fueron establecidos por Hall (2009) y son:

- 1.- minería de datos (MD) directa: incluye la clasificación, estimación y predicción.
- 2.- minería de datos (MD) indirecta: determinar grupos afines o reglas de asociación, agrupamiento “*clustering*”, descripción y visualización.

En este trabajo se tratara el primer grupo, la minería de datos directa de clasificación, en donde probaremos 10 algoritmos instalados en el software de minería de datos WEKA.

Metodología

Para llevar a cabo el análisis se utilizó una base de datos sobre pruebas de compresión de concreto que se encuentra en Lichman, M. (2013), y para la aplicación de los clasificadores se utilizó el paquete WEKA. La base de datos cuenta con 1030 instancias y son pruebas realizadas en mezclas de concreto que contenían los siguientes componentes; cemento, escoria, ceniza volante, agua, aditivo, agregado grueso, agregado fino, tiempo de curado y flujo, resistencia a la compresión. Este último campo es donde se encuentran las clases.

Todos los atributos incluyendo la clase son numéricos continuos, para llevar a cabo un análisis por medio de clasificadores pasamos los valores de la resistencia a la compresión a 8 grupos (cluster) por medio del siguiente criterio:

- los valores menores o igual a 15 MPa tomaron la clase MPa10;

¹ Coordinador de Investigación de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. agusgplmx@yahoo.com.mx

² Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. facundo_cm@yahoo.com.mx

³ Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. jase.1588@gmail.com

- los valores menor o igual a 25 MPa y mayor a 15 MPa tomaron la clase MPa20;
- los valores menor o igual a 35 MPa y mayor a 25 MPa tomaron la clase MPa30;
- los valores menor o igual a 45 MPa y mayor a 35 MPa tomaron la clase MPa40;
- los valores menor o igual a 55 MPa y mayor a 45 MPa tomaron la clase MPa50;
- los valores menor o igual a 65 MPa y mayor a 55 MPa tomaron la clase MPa60;
- los valores menor o igual a 75 MPa y mayor a 65 MPa tomaron la clase MPa70;
- los valores menor o igual a 85 MPa y mayor a 75 MPa tomaron la clase MPa80;

Los 10 clasificadores que se usaron para el análisis de los datos son los siguientes: SimpleCart, DecisionStump, FT, J48, LADTree, LMT, NBTree, ZeroR, RandomTree, REPTree

Una breve descripción de estos clasificadores es la siguiente:

Algoritmo SimpleCart:

Simple Cart (classification and regresión tree) es una técnica de clasificación que genera arboles de decisión binarios, genera solamente dos hijos. La entropía es usada para seleccionar el mejor atributo a dividir. SimpleCart maneja los datos vacíos ignorando ese registro. Fue desarrollado por Leo Breiman en 1980. Kalmegh 2015.

Algoritmo DecisionStump:

Es un árbol de decisión con una única división (con una rama adicional para valores no definidos). Es muy usado para conjuntos de datos de dos clases, mientras que para una cantidad de clases más altas los errores no son menores a 0.5. El tiempo de procesamiento de este algoritmo aumenta conforme se incrementa la cantidad de instancias en una forma lineal. Este algoritmo es a menudo usado en las técnicas de ensambles aprendizaje automatizado como bagging y boosting. El nombre de decisión stump fue dado en 1992 por Wayne Iba y Pat Langley (Iba, Wayne; and Langley, Pat, 1992)

Algoritmo FT:

El algoritmo FT es un clasificador para construir “Arboles Funcionales” (Functional Trees), que son arboles de clasificación que tienen funciones de regresión logística en los nodos internos o en los nodos exteriores. El algoritmo puede tratar con conjuntos de datos que tienen clases binarias o multi-clases, atributos numéricos o nominales y con valores perdidos (Kittipol Wisaeng 2013).

Algoritmo J48:

J48 es una implementación del algoritmo C4.5 en el software Weka para minería de datos, este software crea arboles de decisión basado en un conjunto de datos ya etiquetados (con la clase definida). Este algoritmo fue desarrollado por Ross Quinlan. Los arboles de decisión generados por C4.5 pueden ser usados para clasificación y por esta razón C4.5 es algunas veces llamado un clasificador estadístico. (Jay Gholap, 2012)

Algoritmo LADTree:

El algoritmo árbol LAD (Logical Analysis of Data) es un clasificador de conjuntos de datos con clases de valores binarios que se basa en el aprendizaje de una expresión lógica que puede distinguir entre muestras positivas y negativas de un conjunto de datos. La construcción del modelo LAD para un conjunto de datos involucra la generación de patrones de conjuntos de datos grandes y la selección de un subconjunto de ellos que satisface la suposición antes mencionada, de manera que el patrón en el modelo satisface ciertos requerimientos de prevalencia y homogeneidad [12]

Algoritmo LMT:

El algoritmo clasificador LMT (logistic model trees) construye un modelo en forma de árbol de decisión utilizando funciones de regresión logística en las hojas. El algoritmo puede tratar con conjunto de datos que tengan clases binarias y multi-clases, atributos numéricos y nominales, así como también con valores perdidos. (LMT wiki)

Algoritmo NBTree:

El algoritmo NBTree (Naive Bayes Tree) es híbrido entre un clasificador de árbol de decisión y los clasificadores de Naive Bayes. Representa el conocimiento aprendido en la forma de un árbol que es construido recursivamente. Sin embargo, los nodos hojas son categorizados Naive Bayes mas que nodos para predecir una sola clase (R. Kohavi 1996).

Algoritmo ZeroR:

Este uno de los primeros clasificadores que se empezaron a utilizar, si las clases son categóricas predice la predominante, y si son clases numéricas la promedia, según estudios de Witten y Frank (2000). Es común que sea usado como un calificador que sirve de comparación para verificar la efectividad de otros algoritmos clasificadores.

Algoritmo RandomTree:

Arboles al azar fueron introducidos por Leo Breiman y Adele Cutler: <http://www.stat.berkeley.edu/users/breiman/RandomForests/>. El algoritmo puede ser usado para problemas de clasificación y regresión. Los árboles al azar es una colección (ensamble) de arboles de predicción que es llamado

bosqueRandom trees is a collection (ensemble) of tree predictors that is called *forest* further in this section (the term has been also introduced by L. Breiman). La clasificación funciona de la siguiente manera: el clasificador árboles de decision toma el vector de características de entrada, lo clasifica con cada árbol en el bosque, y la salida de los árboles es la que tiene la mayoría de los votos. En el caso de una regresión, la respuesta del clasificador es el promedio de las respuestas de todos los arboles del bosque.

Algoritmo REPTree:

Es un algoritmo para la construcción de un árbol de decisión rápido. Construye un árbol de decisión/regresión usando la ganancia de la información y la varianza, la poda del árbol la realiza usando el corte de error reducido.

Los 10 algoritmos se encuentran implementados en el software WEKA “*Waikato Environment for Knowledge Analysis*”, el cual está formado por una serie de herramientas de análisis de los datos y de visualización. Las herramientas de análisis de datos crean los modelos para una predicción de los datos no procesados, con la interfaz gráfica se pueden visualizar los datos de diferentes maneras.

WEKA es un software desarrollado bajo licencia GNU-GPL en la universidad de Waikato, Nueva Zelanda. Debido a su facilidad de uso, gran cantidad de clasificadores implementados y visualización de los modelos obtenidos, han hecho de este software una herramienta ampliamente usada en los docentes e investigadores.

Discusión de resultados

En la tabla 1 se muestra los porcentajes de las instancias correctamente clasificadas y las instancias no correctamente por los clasificadores. De los 10 algoritmos usados para generar un modelos del conjunto de datos de la resistencia del concreto, el algoritmo LMT fue el mejor con un 66.3107% de instancias correctamente clasificadas, después de ese algoritmo tenemos el segundo con más aciertos fue RandomTree con 64.0777% de las instancias correctamente clasificadas.

Los dos algoritmos que generaron los peores modelos (arboles de decisión) fue el ZeroR con 23.0097% de instancias correctamente clasificadas y 76.9903% de instancias no correctamente clasificadas, el algoritmo DecisionStump con 28.0583% de instancias correctamente clasificadas y 71.9417% de instancias mal clasificadas.

Clasificador	Instancias Correctamente Clasificadas	Instancias no correctamente clasificadas
SimpleCart	60.1942%	39.8058%
DecisionStump	28.0583	71.9417%
FT	55.2427	44.7573
J48	60.9709	39.0291
LADTree	41.3592	58.6408
LMT	66.3107	33.6893
NBTree	52.8155	47.1845
ZeroR	23.0097	76.9903
RandomTree	64.0777	35.9223
REPTree	53.301	46.699

Tabla 1. Porcentaje de las instancias clasificadas correctamente y no correctamente en porcentaje por los 10 algoritmos usados en este trabajo

Para un análisis de las instancias correctamente clasificadas por clase para el clasificador LMT, tenemos la tabla 2.

Clase	MPa10	MPa20	MPa30	MPa40	MPa50	MPa60	MPa70	MPa80
Instancias correctamente clasificadas	82.9%	62.9%	68%	66.2%	62.6%	51.8%	66%	64.7%

Tabla 2. Porcentaje de instancias correctamente clasificadas por clase

De la tabla 2 vemos que conforme la resistencia se incrementa el modelo de este clasificador es menos eficiente, llegando a un punto mínimo en la clase MPa60 con un 51.8%, y un máximo en la clase MPa10 con un 82.9%.

En la tabla 3 tenemos la tabla de confusión del algoritmo LMT, observamos que en la clase MPa60 tenemos la mayor dispersión de las instancias no correctamente clasificadas ya que estas instancias (de esta clase) abarcan

casi todas las clases exceptuando la clase MPa10. Mientras que la clase MPa10 es la que tuvo la menor dispersión de las instancias no correctamente clasificadas, ya que estas solamente abarcaron las clases vecinas a MPa10 que son MPa20 y MPa30.

MPa10	MPa20	MPa30	MPa40	MPa50	MPa60	MPa70	MPa80	
97	18	2	0	0	0	0	0	MPa10
22	112	36	6	1	1	0	0	MPa20
0	30	155	36	6	1	0	0	MPa30
1	4	41	157	25	8	1	0	MPa40
0	2	3	21	77	18	0	2	MPa50
0	2	1	5	22	43	7	3	MPa60
0	0	0	1	3	8	31	4	MPa70
0	1	0	0	1	1	3	11	MPa80

Tabla 3. Tabla de confusión del algoritmo LMT

Conclusiones y recomendaciones

La utilización de los algoritmos clasificadores de Minería de Datos que se encuentran en el software WEKA, permitió la modelación de un conjunto de datos obtenidos de las pruebas de resistencia a la compresión realizadas a mezclas de concretos.

De los 10 clasificadores utilizados solamente dos, el algoritmo LMT y el algoritmo RandomTree fueron los que obtuvieron resultados un poco aceptables por los modelos generados por estos dos algoritmos. El método LMT fue mejor con un 66.3107% de instancias correctamente clasificadas, después de este algoritmo tenemos el segundo con más aciertos fue RandomTree con 64.0777% de instancias correctamente clasificadas y 35.9223% de instancias no correctamente clasificadas.

Con esto se concluye que la minería de datos puede ser usada para la modelación de mezclas de concreto, sin embargo como la eficiencia de los modelos generados no alcanza todavía el 80 o mejor aún el 90 % de eficiencia, es conveniente realizar más análisis con otros clasificadores o con un tratamiento más detallado de los datos para tratar de aumentar la eficiencia de estos clasificadores.

Recomendaciones

Construir un sistema de varios clasificadores para investigar si con este conjunto de clasificadores se puede construir un modelo mucho más eficiente que el obtenido con los clasificadores individuales.

Referencias

- Hall, Mark; Frank, Eibe; Holmes, Geoffrey (2009). The WEKA Data Mining Software: An Update. SIGKDD Explorations, Volume 11, Issue 1. 2009
- Iba, Wayne; and Langley, Pat (1992); *Induction of One-Level Decision Trees*, in *ML92: Proceedings of the Ninth International Conference on Machine Learning, Aberdeen, Scotland, 1-3 July 1992*, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, pp. 233-240
- Jay Gholap (2012), "Performance Tuning of J48 Algorithm for Soil Fertility" 2012. Asian Journal of Computer Science and Information Technology 2: 8 (2012) 251- 252
- Kalmegh Sushilkumar 2015. Analysis of WEKA Data Mining Algorithm REPTree, SimpleCart and RandomTree for Classification of Indian News. International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol2, Issue 2, February 2015.
- Kittipol Wisaeng (2013), A comparison of decision tree algorithms for UCI repository classification. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT), Volume 4 Issue 8, August 2013.
- Kumar Nirmal, Obi Reddy G.P., Chatterji S.. Evaluation of Best First Decision Tree on Categorical Soil Survey Data for Land Capability Classification. International Journal of Computer Applications (0975-8887). Volume 72 – No 4, June 2013
- Lichman, M. (2013). UCI Machine Learning Repository [<http://archive.ics.uci.edu/ml>]. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science.
- R. Kohavi (1996). Scaling up the accuracy of Naive-Bayes classifiers: a decision-tree hybrid. In Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, pages 202-207, 1996.
- Ruiz, R. Heurísticas de selección de atributos para datos de gran dimensionalidad. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Sevilla, Universidad de Sevilla. 2006.

WEKA (Aprendizaje Automático) [Online]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Weka_%28aprendizaje_autom%C3%A1tico%29

Witten, Ian H.; Frank, Eibe. WEKA Machine Learning Algorithms in Java. 2000 Morgan Kaufmann Publishers. All rights reserved.

El efecto celular en el salón de clases

M en C. Felipe de Jesús Salazar Cardoso¹, M en C.E. Elizabeth Concepción Prieto Romano², M en A. Armando Enrique Juárez Valencia³

Resumen.

Este trabajo de investigación, fue realizado con el objeto de analizar El efecto que causa el uso del teléfono celular en el salón de clases, obteniendo resultados muy buenos en cuanto al cumplimiento del objetivo, y también se logró captar datos interesantes en relación al comportamiento de alumnos y profesores en relación al uso de este medio, así como algunas recomendaciones para darle un uso más racional y educativo a estos medios de comunicación. Igualmente se presentan conclusiones derivadas del análisis de los cuestionarios aplicados para este efecto.

Palabras clave: Teléfono Celular, Internet, Dispositivo Móvil, Sistema Operativo.

Introducción:

¿POR QUÉ ESTA MAGNÍFICA TECNOLOGÍA CIENTÍFICA QUE AHORRA TRABAJO Y NOS HACE LA VIDA MÁS FÁCIL, NOS APORTA TAN POCAS FELICIDADES? LA RESPUESTA ES ESTA, SIMPLEMENTE: PORQUE AÚN NO HEMOS APRENDIDO A USARLA CON TINO?

Albert Einstein.

El teléfono celular es una invención muy buena que ha revolucionado todos los inventos de la telefonía, sin dejar de mencionar los demás inventos de la radio y del teléfono hasta nuestros días.

El celular en nuestros días ha servido para hacer la comunicación más ágil, acercando a las personas, solucionando problemas y realizando negocios entre otros.

Dentro de la gran cantidad de artefactos que el ser humano ha construido, el teléfono como ninguno pudo hacer tanto por mejorar sus condiciones de vida, ha permitido que a diario nos podamos comunicar con nuestros seres queridos, que se hagan miles de transacciones comerciales y ha permitido que las personas se acerquen unas a otras.

La historia del teléfono es bien singular porque hasta no hace mucho tiempo dábamos como inventor de este artefacto a Alexander Graham Bell, pero había una controversia porque en forma simultánea había estado en la discordia por la patente Elisha Gray, parece que en dos sitios distintos y sin contacto, dos personas inventaron el mismo aparato, aunque para agregarle más dramatismo, ya existía alguien que había experimentado con el teléfono en su casa para aliviar las penas de su mujer, Antonio Meucci a quien el congreso de Estados Unidos, en 2002 reconoció formalmente como el inventor del teléfono, ironía esta porque el inventor murió sin el crédito de su invento y pobre.

¹ M en C. E. Felipe de Jesús Salazar Cardoso, es profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle de México fdejesus51@hotmail.com, autor corresponsal.

² M en C.E. Elizabeth Concepción, es Directora del jardín de niños, Luis Romo Ibarra, en Atizapán, estado de México. elizabethprietoromano@hotmail.com.

³ Armando Enrique Juárez Valencia es profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle de México enrique0754@hotmail.com.

El teléfono móvil es un dispositivo inalámbrico electrónico que permite tener acceso a la red de telefonía celular o móvil. Se denomina celular en la mayoría de los países latinoamericanos debido a las antenas repetidoras que conforman la red, cada una de las cuales es una célula, si bien existen redes telefónicas móviles satelitales. Su principal característica es su portabilidad, que permite comunicarse desde cualquier lugar. Aunque su principal función es la comunicación de voz, como el teléfono convencional.

En esta época de globalización, ha explotado la cultura del celular lo que ha permitido que se dé un efecto negativo en la educación de los alumnos de educación superior en donde laboro como docente.

Desarrollo.

Cuando entro al salón de clases, lo primero que veo es a la mayoría de alumnos hombres y mujeres, con su celular en la mano, agachados y sin que noten mi presencia. Los llamo los “**alumnos invisibles**”, porque al estar utilizando su aparato electrónico, llámese teléfono celular, tablet o computadora, no se dan cuenta que ya empezó la clase o que ya termino; los conmino a apagar su teléfono y permitir que entre en ellos el conocimiento, argumentando ellos como defensa que aprenden así.

Al inicio de clases siempre les explico las características del modelo de educación basado en competencias, que se aplica en esta universidad, el cual como característica principal, establece que el alumno sea investigador, que busque el conocimiento por sí mismo y a través de lecturas de libros y de la guía del maestro que los orienta hacia el conocimiento; pero en vista de este nuevo fenómeno, que como algo que nos invadió rápidamente sin darnos oportunidad de prepararnos para evitar los efectos perniciosos que está causando, nos ha rebasado, porque o los dejamos que estén con su teléfono toda la clase aunque no pongan atención o quitárselos y provocar en ellos un malestar, parecido al de los alcohólicos, que hace que estén tensos toda la clase, esperando que termine esta para tomar su celular y volver a utilizarlo.

Tuve un alumno que reprobó la materia por su reiterada necesidad de utilizar su teléfono en clase, sin hacer caso de las llamadas de atención que le hacía, clase a clase, para que dejara de usar el teléfono; yo no lo logre, lo cual me causo mucho malestar por ver el daño que tenía este alumno, al reprobar la materia y como si nada hubiera pasado, dejo la escuela; considero, que esto es como un vicio muy fuerte que está arraigado en las personas, la mayoría de nosotros utilizamos el celular, pero considero que podemos controlar su uso para que no nos dañe como a estos alumnos.

Es un fenómeno mundial que está causando que los alumnos terminen su carrera con un conocimiento mínimo; si bien es cierto que el usar diariamente el celular aproximadamente más de 12 horas diarias, se considera una capacitación en Tic,s, aunque muy limitada.

En México se ha extendido rápidamente el uso del teléfono celular en toda la población sin ninguna limitación en su estatus socioeconómico; desde el barrendero hasta el alto ejecutivo o personas con mucho dinero, el efecto de la globalización en México fue tremendo porque a nivel mundial en pocos años estamos entre los países que más usan teléfonos celulares e internet.

El Inegi. Informa que, en septiembre de 2010. En México se utilizaban 88, 797,871 teléfonos móviles, de una población de 112, 322,757 personas, representando un porcentaje del 79.8%.

Hoy en día sabemos que las tecnologías de la información son muy útiles tanto en la escuela como en el trabajo. Pero sabemos que no todos hacemos uso del celular o teléfono inteligente de la manera adecuada.

De acuerdo con los objetivos de la investigación y por los resultados obtenidos se puede concluir que no siempre la utilización del celular en clase va a ser perjudicial para el aprendizaje de los alumnos, pero también la mayoría de veces se utiliza para distracciones como escuchar música, jugar, mandar mensajes, ver videos, etc.

Sería muy importante implementar una nueva cultura sobre el uso de los celulares en clase, y esta podría empezar con los maestros ya que ellos son los principales interesados en que el celular deje de ser

utilizado en medio de sus clases, pero si se utiliza de una manera responsable y que les pueda traer grandes ventajas tanto a los maestros como a nosotros los estudiantes.

Se debe aprovechar el alto porcentaje de disponibilidad del teléfono inteligente para complementar las actividades docentes, ya que casi 9 de cada 10 disponen de esta herramienta, los jóvenes se involucran rápidamente con estas tecnologías y obtienen provecho según sus necesidades.

Los alumnos por sí mismos y sin el consentimiento docente ya están utilizando estas herramientas para resolver necesidades en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo tanto se requiere una guía que determine que herramientas complementarán la clase, y esto le corresponde a su docente.

El docente tiene la obligación de actualizarse y participar en conjunto con sus alumnos en el manejo de las aplicaciones que se ofrecen para estos dispositivos, ya que está siendo rebasado por estas tecnologías con la consecuente desvaloración por parte de sus alumnos en cuanto a su capacidad de coordinar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Si se trabaja en equipo adecuadamente, se utilizan los recursos que se tienen como es el celular o teléfono inteligente, tal vez no sea siempre necesario que se utilice el celular en clases pero cuando si lo sea se podrá trabajar mejor.

Al uso inadecuado del teléfono celular se le conoce como **nomofobia**, generando problemáticas como:

1. Poca atención en clase.
2. Casi no retiene información en las clases, por estar distraído
3. No se desempeña claramente en exámenes y actividades por la falta de conocimiento.
4. Continuo desacuerdo con los docentes por usar el celular en clase.
5. Alto índice de reprobación.

Ventajas y desventajas del uso del celular.

Algunas reacciones del uso del celular.

- El físico médico Rolando Paucar Jáuregui, del Instituto de Investigación para la Energía y el Desarrollo (IEDES), advierte que la radiación de los celulares **podría generar problemas neuronales y posibles tumores cerebrales, si se excede en su uso.**
- Aquellos que pasan todo el tiempo escribiendo con los pulgares, la mirada fija en una pantalla y la espalda encorvada, desconocen que esta actividad aparentemente inocua conlleva el desarrollo de **sifosis (jorobas)**, retracciones en ligamentos de los dedos, tensiones musculares y alteraciones en algunos nervios

Ventajas:

- Ayuda a cortar distancias y a estar en contacto con personas de todo el mundo.

- Por su portabilidad, podemos ubicar a las personas donde ellas se encuentren en forma inmediata.
- Su bajo costo. Actualmente, hay celulares que integran programas de video y audio conferencia como el Skype donde llamar a cualquier usuario en el mundo resulta gratis.
- Se pueden combinar múltiples aplicaciones, como mensajes de texto, mensajes de voz, acceso a redes sociales, cámara de fotos, etc Han difundido noticias y hechos relevantes a nivel mundial.

Desventajas:

- Puede causar ensimismamiento, desconexión con la realidad y soledad.
- Alto grado de dependencia.
- Desmotiva la actividad física y los juegos al aire libre pudiendo causar desinterés en otras formas de entretenimiento.
- Puede difundir material obsceno, perjudicial o comentarios agresivos para las personas.

Conclusiones.

“EL CELULAR ES TAN IMPORTANTE PARA LAS PERSONAS, QUE HAN DEJADO DE CONVIVIR CON SU FAMILIA, CON SUS AMIGOS Y CON SUS COMPAÑEROS DE ESCUELA, POR EL EFECTO DE DEPENDENCIA QUE LES CAUSA SU USO COTIDIANO”

Los resultados de la investigación demuestran que el uso excesivo del celular *afecta el rendimiento académico en los estudiantes*, debido a que los jóvenes se pasan horas con sus teléfonos, realizando llamadas, mandando mensajes, esto gracias a las promociones que ofrecen las compañías de celulares, quienes por captar mayor mercado presentan nuevas y variadas ofertas en diseños, precios y servicios.

En lugar de contener el uso del celular, las escuelas deberían incorporarlo como un recurso que ya tiene una fuerte conexión con la rutina de los estudiantes. Si se emplean bien y con una planeación bien elaborada, pueden contribuir en gran medida a que los estudiantes participen en un proceso de aprendizaje basado en proyectos, participando en actividades desafiantes y que estén conectadas a lo cotidiano del alumno. Las escuelas deben fomentar la creación de contenidos y el desarrollo de proyectos educativos y pedagógicos que se convierten en una poderosa herramienta de enseñanza-aprendizaje.

El celular puede permitir a los estudiantes a buscar en la Internet, crear texto, grabar videos, tomar fotos, producir podcasts, almacenar datos y compartir todo el material en las redes sociales y blogs; permitiendo, incluso, desarrollar proyectos de colaboración entre estudiantes de diversas escuelas y hasta de otros países, entre otras varios recursos que harán que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea mucho más emocionante.

EVIDENCIAS:



Referencias:

Castell, Manuel (2007). Comunicación móvil y sociedad, Madrid España, Ariel Editores.

Herrera Batista, Miguel Ángel (2009). Iberoamericana de Educación. Obtenida el 2 de abril de 2013 de:
<http://www.rieoei.org/deloslectores/2630Batistav2.pdf>.

Jara Ignacio, Claro Magdalena, Martinic Rodolfo (2012). Aprendizaje móvil para docentes en América latina: Análisis del potencial de las tecnologías móviles para apoyar de los docentes y mejorar sus prácticas, ED. UNESCO.

Lugo María y Schurmann Sebastián (2012). Activando el aprendizaje móvil en américa latina, iniciativas ilustrativas e implicaciones políticas, ED.UNESCO.

West Mark y Vosloo Steve (2013), Policy Guidelines for Mobile Learning, Francia, ED. UNESCO.

Castells, Manuel (2007). Comunicación móvil y sociedad, Madrid España, Ariel Editores.

Franco Jorge (2008), Educación y tecnología: solución radical: historia, teoría y evolución escolar en México y Estados Unidos, México D.F, XXI editores S.A de C.V.

Herrera Batista, Miguel Ángel (2009). Iberoamericana de Educación. Obtenida el 2 de abril de 2013 de:
<http://www.rieoei.org/deloslectores/2630Batistav2.pdf>

Jara Ignacio, Claro Magdalena, Martinic Rodolfo (2012). Aprendizaje móvil para docentes en América latina:

Análisis del potencial de las tecnologías móviles para apoyar de los docentes y mejorar sus prácticas, ED. UNESCO.

Lugo María y Schurmann Sebastián (2012). Activando el aprendizaje móvil en américa latina, iniciativas ilustrativas e implicaciones políticas, ED.UNESCO.

http://www.clubplaneta.com.mx/la_invencion_del_telefono.htm

<http://myprofetecnologia.wordpress.com/2011/02/14/historia-y-evolucion-del-telfono/>

http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Pa%C3%ADses_por_n%C3%BAmero_de_tel%C3%A9fonos_m%C3%B3viles

<http://www.monografias.com/trabajos62/telefonía-celular-medio-comunicación-masivo/telefonía-celular-medio-comunicación-masivo.shtml>

Imaginario de la tecnología en informática y resolución de problemas algorítmicos de jóvenes de secundaria: caso Secundaria Técnica 15

Dr. Julio Fernando Salazar Gómez¹, Dra. Erika Dolores Ruiz²,
Dra. Justiniana Gutierrez Lagunes³ y M.A. Armando Lobos Valdez⁴

Resumen. La investigación cualitativa visualiza el factor filosófico del imaginario individual que tienen los jóvenes de nuevo ingreso por la tecnología de informática, ya que año con año se presenta en la Escuela Secundaria Técnica industrial No.15 una demanda considerable por seleccionar esta tecnología en comparación con las demás que se ofertan (Diseño y mecánica automotriz, diseño de circuitos eléctricos, preparación y conservación de alimentos y contabilidad), se analizan las percepciones que presentan los jóvenes y los temas que realmente enfrentaran en la materia, principalmente el diseño estructurado de algoritmos, citando la problemática de conocimientos previos e imaginarios sociales estudiada en otras investigaciones, para determinar la afectación en el estudio y diseño que presentan los jóvenes al solucionar problemas algorítmicos.

Palabras clave- Imaginario individual, Tecnologías informáticas, Problemas algorítmicos.

Introducción

Actualmente hablar de tecnologías informáticas conlleva muchos conceptos futuristas de la tecnología aplicada en la vida cotidiana, la gente está acostumbrada a relacionar esos avances tecnológicos con carreras específicas ofertadas por Instituciones de Educación Básica y de Educación Superior como Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Tecnología en informática, etc., siendo el perfil de los egresados de las mismas un enfoque muy diferente al que comúnmente tienen los jóvenes y los padres de familia, la cual es una problemática detectada en la investigación del imaginario social realizado en el libro de propuesta educativa (Salazar, 2010) donde se describe dicha problemática en nivel superior, es por ello que se hace énfasis en esta investigación en el nivel básico tomando como caso el de la Escuela Secundaria Técnica Industrial No. 15, la cual oferta 5 tecnologías: Diseño y Mecánica Automotriz, Diseño de circuitos eléctricos, Tecnología de la Información y la Comunicación: Informática, Contabilidad y Preparación y Conservación de Alimentos, sucediendo el fenómeno de que año con año al momento de la creación de los grupos de tecnologías de jóvenes de nuevo ingreso, siempre la tecnología en informática es la primera en saturarse, ya que los muchachos desean esa tecnología y en ocasiones hasta los padres de familia se presentan para dialogar con las autoridades correspondientes para que sus hijos estén en dicho grupo en caso de haber quedado en otra tecnología, esto provoca retrasos de creación de grupos, y cambios de especialidad en las primeras semanas de inicio de curso, así mismo se abarca el tema de resolución de problemas algorítmicos, el cual es uno de los temas principales a abordar en la tecnología de informática, siendo eslabón principal para el desarrollo de software (programación) en educación media y superior.

Descripción del método.

La presente investigación cuenta con un enfoque cualitativo mencionado por Hernández, Fernández y Baptista(2008) con una muestra de 36 jóvenes de nuevo ingreso de la tecnología de informática del periodo escolar 2015 - 2016 y otra muestra de 108 jóvenes de primero, segundo y tercer grado de la tecnología de informática del periodo escolar de 2014-2015, en el cual busca describir por un lado en los jóvenes de nuevo ingreso, el punto de vista filosófico del imaginario individual sobre el cual nos basamos en Castoriadis como “la capacidad de producir representaciones y fantasmas que no derivan de la percepción, dicho de otra manera: es una facultad espontanea de representación que no está sujeta a fin predeterminado” (Cabrera, 2006); con este aspecto se busca visualizar esa percepción de los jóvenes de nuevo ingreso por la tecnología de informática, los motivos que los llevaron a seleccionar dicha tecnología así como su relación con su perspectiva laboral futura.

Por otro lado actualmente se cuenta en las escuelas de Educación Básica con el manejo del programa de estudio con año 2011, el cual enfatiza mucho el trabajo instrumental tomado como base para la incorporación de los jóvenes al ambiente laboral, esto debido a que los desarrollos industriales demandan cada vez más personas con conocimientos y habilidades técnicas; estas circunstancias dentro del modelo de competencias, hacen muy interactivo la enseñanza

¹ Dr. Julio Fernando Salazar Gómez es docente investigador de ISC del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz
jfdoctorado@hotmail.com

² Dra. Erika Dolores Ruiz es docente investigadora de IA del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz erykaruiz@hotmail.com

³ Dra. Justiniana Gutiérrez Lagunes Directora e investigadora del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz jusgut@hotmail.com

⁴ M.A. Armando Lobos Valdez Subdirector de Finanzas e investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz
arlova@hotmail.com

de las tecnologías, sin embargo a consideración propia falta reforzar la enseñanza de situaciones algorítmicas dentro de la modalidad de tecnología de la información y la comunicación: informática, haciendo mención como primer factor a la resolución de problemas generales para esto Moursund (citado en López 2009) nos comenta lo siguiente:

“Una de las acepciones que trae el Diccionario de Real Academia de la Lengua Española (RAE) respecto a la palabra Problema es “Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos”. Con miras a lograr esa respuesta, un problema se puede definir como una situación en la cual se trata de alcanzar una meta y para lograrlo se deben hallar y utilizar unos medios y unas estrategias. La mayoría de problemas tienen algunos elementos en común: un estado inicial; una meta, lo que se pretende lograr; un conjunto de recursos, lo que está permitido hacer y/o utilizar; y un dominio, el estado actual de conocimientos, habilidades y energía de quien va a resolverlo”(p.7).

Dicho esto es de suponer que es de suma importancia la habilidad mental para la resolución al planteamiento de problemas cotidianos, más aun de problemas algorítmicos básicos, siendo la definición de algoritmo que nos menciona Valenzuela 2003 “Un algoritmo es una serie finita de pasos para resolver problemas”, a lo cual dicho autor hace énfasis en el “número de pasos y la solución del problema”; Es por este motivo que se lleva a cabo este trabajo de investigación, en el cual se visualizan las circunstancias y factores que intervienen en los jóvenes de secundaria al momento de realizar problemas algorítmicos entre las edades de 13 a 15 años, donde la estrategia de enseñanza es fundamental para lograr un conocimiento significativo como lo menciona Nieva & Arellano (2009):

“La enseñanza de algoritmos es un tema que ha sido estudiado por varios años. Sin embargo, lograr que ésta enseñanza se refleje en un aprendizaje significativo[2] del estudiante presenta varios retos. Para discutir el trabajo relacionado en esta sección, lo hemos clasificado en dos categorías: estrategias de enseñanza de algoritmos y, por otro lado, herramientas visuales para la enseñanza de algoritmos”(p.2).

El autor anterior también menciona el método de Pólya utilizado para la resolución de problemas matemáticos, el cual consiste en 4 etapas: entender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución, el cual también se ha utilizado en la enseñanza de algoritmos dentro de la informática, López citado por Escalante (2015) nos menciona:

“Pese a los años que han pasado desde la creación del método propuesto por Pólya, hoy día aún se considera como referente de alto interés acerca de la resolución de problemas. Las cuatro fases que componen el ciclo de programación concuerdan con los pasos descritos por Pólya para resolver problemas matemáticos”(p.6).

Una vez descrito el proceso para la resolución de problemas algorítmicos, se examinará el resultado de las muestras de ejercicios presentados en resultados.

Resultados

Primeramente se diseñó una encuesta de 3 preguntas, las cuales buscan vislumbrar ese imaginario radical que tienen los jóvenes de nuevo ingreso por la tecnología informática, a continuación se presentan los resultados en la figura 1:

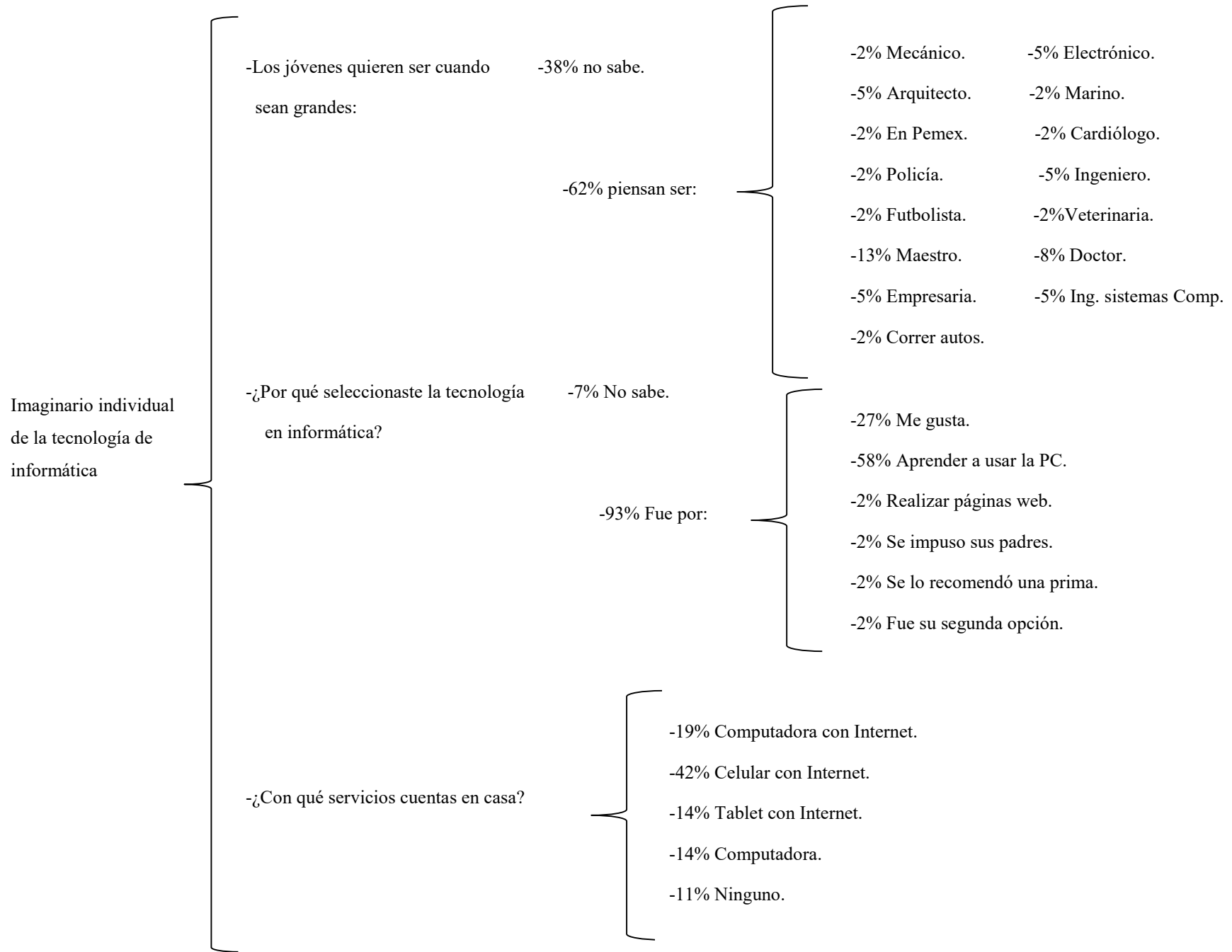


Figura 1. Cuadro sinóptico de resultados del imaginario individual de tecnologías informáticas.

Se observa en la figura no. 1 en las respuestas de la primera pregunta que el 38% de los jóvenes de nuevo ingreso a la secundaria no tienen idea en que trabajarán el día de mañana, el 62% si tienen una idea, sin embargo se visualiza que en la mayoría no está relacionada con una carrera informática, solo el 5% esta consiente de que laboraran como ingeniero en sistemas; en la segunda pregunta el 7% de los jóvenes no saben porque agarraron la tecnología de informática y en la mayoría que es el 93% se observa que solo el 2% de ella mencionan uno de los aprendizajes esperados de la misma, los demás piensan que se les enseñara a utilizar la pc o simplemente porque les gusta, resaltando el 2% que fue porque se lo impuso sus padres; finalmente en la tercera pregunta nos muestra que la mayoría cuenta con un celular con servicio de Internet por encima de los que cuentan con una computadora con internet, resaltando los jóvenes que no cuentan con ningún aparato en casa.

A continuación se describe el desempeño en la resolución de problemas algorítmicos de los jóvenes de la tecnología de Informática, distribuidos de la siguiente manera: en la tabla 1 primer grado 34 alumnos, en la tabla 2 segundo grado 42 alumnos y en la tabla 3 tercer grado 32 alumno, a los cuales se les proporcionaron los conocimientos previos de diagramas de flujo, sus características y simbología, preparándolos para los ejercicios posteriores de algoritmos, los ejercicios se aplicaron en el bloque III a los 3 grados de informáticos de la siguiente manera:

Perímetro Cuadrado	Perímetro Rectángulo	Perímetro Hexágono	Perímetro Pentágono	Área Triángulo	Área de un cuadrado	Área Rectángulo	Área Circulo	2 Edades mayor	3 sueldos mayor
18	16	13	13	18	17	18	15	13	11

Tabla 1. Jóvenes de primer grado que realizaron el algoritmo de un total de 34 alumnos.

Perímetro Cuadrado	Perímetro Rectángulo	Perímetro Hexágono	Perímetro Pentágono	Área Triángulo	Área de un cuadrado	Área Rectángulo	Área Circulo	2 Edades mayor	3 Sueldos mayor
11	10	10	10	7	8	9	10	3	3

Tabla 2. Jóvenes de segundo grado que realizaron el algoritmo de un total de 42 alumnos.

Perímetro Cuadrado	Perímetro Rectángulo	Perímetro Hexágono	Perímetro Pentágono	Área Triángulo	Área de un cuadrado	Área Rectángulo	Área Circulo	2 Edades mayor	3 Sueldos mayor
7	7	6	7	6	6	6	6	6	1

Tabla 3. Jóvenes de tercer grado que realizaron el algoritmo de un total de 32 alumnos.

Podemos observar que en primer grado que el porcentaje máximo de jóvenes que terminaron un algoritmo fue de 53% y un 47% no pudieron realizar el diagrama de flujo, se observó que los jóvenes que realizaron el diagrama de flujo si cuentan con los conocimientos básicos en geometría, ya que utilizaron las fórmulas de perímetros y áreas, relacionándolas correctamente con los objetos del diagrama para realizar el algoritmo, sin embargo el porcentaje se redujo en los 2 últimos diagramas donde se utilizaron decisiones IF, con un porcentaje máximo de 40% de los jóvenes que si lo realizaron; para los jóvenes de segundo grado se visualiza que solo el 27% de los jóvenes pudieron darle solución al algoritmo visualizándolo en un diagrama de flujo, el 73% no realizaron dicho algoritmo; para los jóvenes de tercer grado el 22% de los jóvenes lograron realizar el algoritmo y el 78% no lo realizaron.

Los datos de efectividad para solucionar diagramas algorítmicos se puede visualizar que es por debajo de la media, tomando en cuenta que se les proporciono una introducción a los temas utilizando el software PSeInt en el laboratorio de informática, el cual maneja instrucciones graficas (visualización de algoritmos) las cuales deberían de facilitarle la comprensión como lo mencionan Moroni & Señas (2002) que durante la ejecución del mismo programa el sistema permite la activación de distintos módulos permitiendo paso por paso fundamentar el mismo.

Conclusiones:

Una vez presentado los resultados en lo concerniente al imaginario individual de la tecnología informática se observó que la mayoría de los jóvenes que están interesados en cursar en secundaria esa especialidad son por motivos diferentes al planteado por el programa de estudio, no relacionan lo que realmente aprenderán en esa tecnología y lo que ellos piensan de su situación laboral en el futuro, peor aún, algunos toman la decisión de estar en informática por consejos de la familia y como se observó en un porcentaje por una imposición de los padres, lo cual revela una falta de conciencia en la selección de la tecnología en informática, misma que no es producto por la falta de uso de la mismos aparatos tecnológicos, ya que, como se resaltó en la última pregunta, la mayoría cuenta con un aparato informático con internet en sus hogares, por otra parte en la muestra tomada a los jóvenes de informática de los 3 grados escolares con respecto a la resolución de problemas algorítmicos, se observa que solamente una minoría son capaces de realizar suficientemente el mismo, es ahí donde encontramos un foco rojo en estos resultados, ya que por un lado tenemos jóvenes muy entusiastas en tomar la tecnología de informática, pero a su vez jóvenes que no cuentan con el conocimiento de la finalidad de la materia y sus aprendizajes esperados, entonces cabe recalcar las siguientes preguntas: ¿quiero estudiar informática a nivel secundaria pero estoy consciente de los temas a abarcar de la misma? ¿cómo joven de secundaria estoy consciente de las carreras técnicas a nivel medio superior y carreras profesionales a nivel superior relacionadas con la tecnología en informática de la secundaria?, ¿Estoy consciente como joven de educación básica que estos conocimientos previos de informática me harán más competitivo siguiendo el perfil dado desde este nivel a niveles educativos posteriores?

Recomendaciones:

Es muy visible el naufragio en conocimiento curricular que esta sucediendo en los jóvenes de educación básica, tomando como base esta muestra de estudiantes en donde detallamos que la mayoría esta esperanzada en aprender a utilizar la computadora en secundaria, dadas las reformas educativas a estas alturas los jóvenes deberían ya, de estar empapados de la usabilidad de la misma desde primaria, es urgente una revisión en este aspecto, la enseñanza de las tecnologías de la información y comunicación a nivel primaria, separando definitivamente la secundaria como una materia tecnológica con énfasis muy detallados, encaminados a líneas de investigación informáticas de nivel superior y medio superior, sobre la cual los jóvenes puedan obtener esos conocimientos previos no acumulativos ni repetitivos, sino creativos e innovadores, ayudados de una correcta orientación vocacional a menor edad y nivel educativo. La recomendación a los investigadores que deseen darle continuidad a esta investigación, es continuar con la recolección de datos a niveles anteriores (preescolar y primaria) visualizando el imaginario individual y social de las tecnologías informáticas, así como detectar metodologías que enriquezcan la usabilidad de las computadoras y la práctica de problemas algorítmicos a esos niveles.

Referencias bibliográficas.

- Cabrera, D.H. (2006). Lo tecnológico y lo imaginario. Las nuevas tecnologías como creencia y esperanzas colectivas. Buenos Aires, Argentina: Biblos.
- Escalante Martínez S. (2015). Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos. Obtenido de la red el 19 de Mayo del 2015 de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>
- Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2008). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- López García Juan Carlos (2009). Algoritmos y Programación. Guía para docentes, segunda edición. Obtenido de la red el 6 de Mayo del 2015 de: <http://www.eduteka.org/GuiaAlgoritmos.php>
- Moroni, N. & Señas P. (2002). La visualización de algoritmos como recurso para la enseñanza de la programación. Obtenido de la red el 7 de Julio del 2015 de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/21859/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Nieva García O. & Arellano Pimentel J. (2009). Método de enseñanza de algoritmos centrado en 2 dimensiones. Obtenido de la red el 18 de Mayo del 2015 en: http://www.unistmo.edu.mx/~jjap/id26_SITOL.pdf
- Salazar J. (2010). Propuesta de Educación Alternativa para elevar el aprovechamiento de los alumnos de nuevo ingreso de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el ITSTB. México: Grin.
- Valenzuela Ruiz Víctor (2003). Manual análisis de algoritmos, versión 1.0. Obtenido de la red mundial el 8 de abril del 2015 en: http://colabora.inacap.cl/sedes/ssur/Asignatura%20Introduccion%20a%20la%20Programacion/An%C3%A1lisis%20de%20Algoritmo/Manual-Analisis%20de%20Algoritmos_v1.pdf

Notas biográficas.

El Dr. Julio Fernando Salazar Gómez es docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, docente de posgrado en la Universidad del Centro de Veracruz, Miembro de la Red Veracruzana de Investigación e Innovación Educativa. Asesor de Proyectos de Investigación y de Innovación, Director de Tesis Doctoral y Líder de Línea de Investigación. Autor de libros como: Influencia de los conocimientos previos de informática en el bajo rendimiento escolar de la materia de fundamentos de programación y Propuesta de educación alternativa para elevar el aprovechamiento de nuevo ingreso de la carrera de ISC del ITSTB. Facilitador de talleres, cursos y conferencista.

La Dra. Erika Dolores Ruiz es docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, docente de posgrado en la Universidad del Centro de Veracruz, colaborador (escritora) en la revista pyme, asesor de proyectos de

innovación tecnológica y emprendedurismo del Instituto tecnológico superior de Tierra Blanca. Miembro de la Red Veracruzana de Investigación e Innovación Educativa. Asesora de planes de Negocios. Directora de Tesis Doctoral, Coordinadora de eventos académicos de la carrera de Ingeniería en Admón. del ITSTB, Líder de línea de investigación, líder de cuerpo académico de IA, reconocimiento de perfil prodep, cuenta con la certificación conocer como facilitador de cursos de capacitación. Autora del libro Habilidades Directivas y estilos de liderazgo como factor de Influencia en el ambiente laboral. Facilitadora de talleres, cursos y conferencista.

La Dra. Justiniana Gutierrez Lagunes es Directora del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Docente Investigadora del ITSTB, Miembro de la Red Veracruzana de Investigación e Innovación Educativa, Consultora de negocios. Facilitadora de cursos, talleres y conferencista. Presidenta de la Comisión de Educación Media Superior del Consejo Interinstitucional Veracruzano de Educación. Autora del Libro: Factores que intervienen en la eficiencia terminal. Fue responsable del grupo de trabajo que elaboró el sistema integral de planeación (SIP) de los Institutos Tecnológicos Descentralizados en el Estado de Veracruz y Colaboró en la elaboración del programa de Desarrollo de Educación Tecnológica en el Estado de Veracruz 2005-2010. Integrante del comité evaluador del proyecto Impulso a la Calidad Del sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.

El M.C. Armando Lobos Valdez es subdirector de Finanzas del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Licenciado en Administración de Empresas, Maestro en Administración, Candidato a Doctor en Administración y Desarrollo Empresarial, Asesor de Negocios, Asesor de Planes de Negocios, Consultor Administrativo, Docente investigador, ha fungido como Jefe de Recursos Humanos en la empresa Fábricas de Papel de Tuxtepec, Subgerente de Servicios Administrativos en la Empresa Fábricas de Papel de Tuxtepec y Jefe Recaudador de Rentas de Hacienda del estado de Oaxaca, facilitador de talleres, cursos y conferencista.

Apéndice.

Cuestionario de imaginario individual de tecnologías informáticas utilizado en la investigación:

- 1.-¿Qué te gustaría ser cuando seas grande?
- 2.-¿Por qué seleccionaste la tecnología en informática?
- 3.-Subraya con cuales servicios informáticos cuentas en casa:
a) Computadora e Internet b) Celular e internet c) Computadora d) Tablet e internet

Rubrica utilizada en la resolución de problemas algorítmicos.

Rubrica para la resolución de problemas algorítmicos.			
Elementos a evaluar.	Excelente .25 puntos.	Bien .05 puntos.	Insuficiente 0 puntos.
1.¿Identifico el problema planteado?	Describe claramente lo que va a realizar el algoritmo.	Describe lo que se intenta realizar pero de forma no muy clara.	Describe con ambigüedad lo que va a realizar el algoritmo.
2.¿Identifico los datos de entrada del problema?	Realiza una explicación clara de las variables de entrada y su uso.	Realiza una explicación de al menos una variable de entrada y su uso.	No realiza una explicación de variables de entrada.
3.¿Identifica los datos de salida del problema?	Realiza una explicación clara de las variables de salida y su uso.	Realiza una explicación de al menos una variable de salida y su uso.	No realiza una explicación de variables de salida.
4.-¿Elaboro el diagrama de flujo del problema?	Realiza el diagrama de flujo en el sistema PSeInt 1.3	Realiza el diagrama de flujo a mano.	No realiza el diagrama de flujo.

Análisis del subsidio público ordinario y sus repercusiones en la calidad de los programas académicos de ingeniería en las Universidades Politécnicas en México

M.F.C. Pedro Salazar Monroy¹, Dr. José Luís Arcos Vega², Dr. Juan José Sevilla García³

Resumen

El presente estudio responde a la necesidad de aportar información para un manejo eficiente y eficaz de las decisiones que influyen en las asignaciones del subsidio ordinario y sus efectos en la calidad de los programas académicos de ingeniería en las Universidades Politécnicas del país, es por ello que es indispensable aportar evidencias para mejorar el otorgamiento de recursos económicos a estas instituciones de educación superior. Ante un subsistema de educación superior nuevo y novedoso es indispensable la evaluación de la calidad que permita alcanzar sus objetivos institucionales. La información procesada nos arroja resultados contundentes respecto a que las instituciones que tienen más programas académicos evaluables y no evaluables son aquellas que reciben un mayor subsidio para su operación.

Palabras clave—Programas Académicos Evaluables, Programas Académicos No Evaluables, Calidad, Subsidio Ordinario.

Introducción

El otorgamiento de subsidio ordinario en las Universidades Politécnicas del país y cómo influye este en la calidad de los programas académicos de ingeniería impartidos en esas instituciones, exige del conocimiento de los antecedentes de las políticas educativas en el Sistema de Educación Superior en México, para posteriormente analizar el Subsistema de Nacional de Universidades Politécnicas como un subsistema de reciente creación con variables medibles de financiamiento, indicadores y programas de calidad. Se busca conocer el financiamiento y sus repercusiones en la matrícula, así como los programas académicos de calidad; ya que con estos elementos se planea tener las bases para diseñar una estrategia que permita bajo un esquema de viabilidad financiera manejar el recurso como un factor para incrementar la calidad y competitividad de los programas. Los programas académicos evaluables son los programas vigentes de la institución que cuentan con una o más generaciones de egresados. Se consideran evaluables porque han sido reestructurados (cambios al plan y programas de estudios) como consecuencia de una autoevaluación o una evaluación externa, por otro lado los Programas Académicos No Evaluables son los programas que cumplen con alguna de las siguientes condiciones: Son de reciente creación (sin egresados) y han sido cancelados o se encuentran en proceso de liquidación (SES, 2014). Todo lo anterior, partiendo del supuesto de que es posible aumentar los programas académicos de nivel superior evaluables mediante la aplicación de medidas de seguimiento e impulso de indicadores educativos de gestión con la incorporación de una adecuada orientación al uso de los recursos públicos existentes. Es importante hacer referencia a los antecedentes del financiamiento público y sus repercusiones en la calidad de los programas de educación superior. La Universidades Politécnicas como instituciones de educación superior públicas, siendo un proyecto educativo creado en 2001 para ofrecer carreras de ingeniería, licenciatura y estudios de posgrado al nivel de especialidad. Sus programas, son diseñados con base en el Modelo Educativo Basado en Competencias y se orientan en la investigación aplicada al desarrollo tecnológico; al mismo tiempo, llevan una colaboración estrecha con organizaciones de los sectores productivo, público y social (CGUTyP, 2015). En los últimos años se ha planteado la necesidad de incrementar los recursos ordinarios y buscar incrementos en los fondos extraordinarios para el financiamiento de estas instituciones, así mismo, se han tomado diversas medidas con el objeto de mejorar los mecanismos de financiamiento público para superar los esquemas que funcionaban de forma exclusiva en el siglo XX, esquemas que operaban mediante criterios alejados de la medición de resultados de las instituciones, poco claros y transparentes. Posteriormente, el gobierno definió programas novedosos para la distribución de un financiamiento tratando de considerar criterios que tomaron en cuenta los controles de calidad y eficiencia de las instituciones dedicadas a los programas académicos. (Valle, F & Maliachi, E., 1973). En México la Educación Superior Pública se compone de diversos subsistemas. los cuales se clasifican de la siguiente manera: Universidades Públicas Federales, Universidades Públicas Estatales, Universidades Públicas Estatales con Apoyo Solidario,

¹ Pedro Salazar Monroy es Secretario Administrativo en la Universidad Politécnica de Baja California en la ciudad de Mexicali, B.C., y estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, México. pedro.salazar.monroy@upbc.edu.mx

² Dr. José Luís Arcos Vega es Profesor Investigador del Instituto de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Baja California, México. arcos@uabc.edu.mx

³ Dr. Juan José Sevilla García Profesor Investigador del Instituto de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Baja California, México. jsevilla@uabc.edu.mx

Institutos Tecnológicos, Universidades Tecnológicas, Universidades Politécnicas, Universidades Interculturales, Centros Públicos de Investigación, Escuelas Normales Públicas, Otras instituciones públicas, que para mayo de 2015 sumaban un total de 1038 Instituciones Públicas y 350 Instituciones de Educación Superior Privadas. (SES, 2015). El Subsistema Nacional de Universidades Politécnicas actualmente suma 58 instituciones, distribuidas en 23 estados de la república, que atienden a 54 mil estudiantes y que a través de sus egresados, profesores e investigadores prestan servicio al sector productivo de bienes y servicios, así como a la sociedad en general. El Subsistema de Universidades Politécnicas resulta ser muy complejo, porque su subsidio se integra con aportaciones de responsabilidad compartida, resultado de negociaciones entre el gobierno federal y de los gobiernos de los estados en los que se encuentra ubicada la institución, la cual se conforma de un subsidio ordinario con un 50% federal y 50% estatal; buscando atender la demanda de servicios educativos públicos, así pues esta modalidad de fondeo financiero responde al problema de la insuficiencia de recursos federales para atender las necesidades de las instituciones educativas. (CONEVAL, 2013). El reto de estas nuevas Universidades es formar a los profesionales superiores que están representando el detonador de desarrollo que el país requiere en estos tiempos. Para ello, las Universidades Politécnicas establecieron como objetivos prioritarios: el de impartir educación de buena calidad en los niveles de licenciatura y posgrado en especialidades tecnológicas; el de formar profesionales, docentes e investigadores con elevado compromiso social; el de ejecutar programas de investigación y desarrollo tecnológico en las áreas de conocimiento en las que de manera paralela ofrecen formación superior universitaria; el de promover la vinculación, cooperación e intercambio con instituciones educativas estatales, nacionales, extranjeras, así como con los sectores público, privado, social; el de instaurar programas de difusión, extensión universitarias para el fortalecimiento institucional y los vínculos con la comunidad. El modelo educativo basado en competencias de las Universidades Politécnicas se orientó de tal manera que permite ofrecer a los estudiantes que hayan egresado de educación media superior, una alternativa de formación profesional que les permite incorporarse en cuarenta meses al trabajo productivo profesional; además de que el modelo provea sus egresados las herramientas formativas para que tengan la posibilidad de establecer un negocio propio, que a su vez genere espacios laborales para los niveles operativos. (CGUTyP, 2015). La Subsecretaría de Educación Superior a través de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas está autorizada para dirigir y normar el nuevo modelo educativo, conforme lo exige la normatividad de la Dirección General de Profesiones; además es la encargada de gestionar y coordinar la transferencia de las ministraciones financieras para la infraestructura de cada institución, así como para su operación en el ámbito del gobierno federal y de los estatales. Actualmente, las Universidades Politécnicas son organismos públicos descentralizados de los gobiernos de los estados, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Sin embargo el subsistema de universidades politécnicas se enfrenta a los problemas de desempeño de sus indicadores de calidad, acreditación de programas educativos, problemas estructurales, planta académica, formación de profesores entre otros, que ven afectados por el subsidio y competencia por los recursos adicionales de las diferentes convocatorias nacionales, son parte de los cuestionamientos de alto impacto en el funcionamiento y desempeño de las instituciones politécnicas del país. (SES, 2014).

Descripción del Método

El método es descriptivo, en el cual se analizan las siguientes variables: Programas Académicos Evaluables, Programas Académicos No Evaluables, Calidad, Subsidio Ordinario. El Universo de Estudio son todas las Universidades Politécnicas del país con programas en el área de ingeniería. La limitación del análisis corresponde a los programas de estudio evaluables y no evaluables, así como el financiamiento otorgado por parte de los estados y la federación. El procedimiento para la recolección de la información se encuentra en una base de datos de las universidades politécnicas investigación de campo en la Subsecretaría de Educación Superior del gobierno federal, la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas.

Resultados y Discusión

Ante el crecimiento de la matrícula en el cual las universidades politécnicas tienen que avanzar en el cumplimiento de la política pública educativa en temas de expansión de la matrícula y acreditar la matrícula de calidad de sus programas educativos ante organismos reconocidos del sistema de evaluación de Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) o el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), que le permitan una mejor competencia por los recursos extraordinarios, en donde estas convocatorias tienen sus bases en los indicadores de insumos, procesos y resultados asociados un buen ejercicio de cumplimiento financiero basado en reglas de operación. La limitación en el Subsistema de Universidades Politécnicas que de acuerdo a la información estadística mostrada por la Dirección General de Educación Superior Universitaria de la Secretaría de Educación Pública, está conformado por 58 Instituciones de Educación Superior, los cuales a diciembre del año 2014 se tenían un total de 293 programas académicos en el país, de ellos 150 programas son evaluables certificados, a su vez existen 143 programas que se consideran no evaluables. Esto genera un 51% de programas certificados en el país (Figura 1).



Figura No. 1. Fuente: Subsecretaría de Educación Superior. (SES, 2014).

Realizando una comparación en proporción a matrícula total, es en los programas certificados donde se concentra un 72% de la población total de la matrícula de las Universidades Politécnicas (Figura No. 2.)



Figura No. 2. Fuente: Subsecretaría de Educación Superior. (SES, 2014).

Esto crea una necesidad de análisis sobre los factores que han mantenido los programas académicos no evaluables, ya que representa una gran cantidad de programas existentes y una muy baja demanda. Considerando que los programas son creados en base a pertinencia, este análisis confronta tal pertinencia y calidad de los programas. De las 58 Universidades Politécnicas creadas hasta diciembre de 2014, y para la medición de los resultados de los indicadores de calidad versus financiamiento, se han seleccionado los siguientes indicadores: Programas Académicos Evaluables, Programas Académicos No Evaluables y el recurso por subsidio ordinario de origen federal y estatal.

Tabla No. 1. Programas académicos evaluables en las Universidades Politécnicas de México en 2014.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA	PROGRAMAS ACADEMICOS EVALUABLES	MATRICULA	EGRESO	MATRICULA TOTAL	SUBSIDIO TOTAL AUTORIZADO FEDERAL Y ESTATAL EN 2014	COSTO POR ALUMNO
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA PACHUCA	10	1445	223	2735	\$ 99,110,462	\$ 36,237.83
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA CHIAPAS	6	1199	125	1199	\$ 51,218	\$ 42.72
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALLE TOLUCA	6	2133	82	2507	\$ 8,488,139	\$ 3,385.78
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TLAXCALA	5	2615	443	3252	N/D	N/D
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA PUEBLA	5	1391	324	1571	\$ 42,000,000	\$ 26,734.56
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SINALOA	5	861	151	1720	\$ 46,435,965	\$ 26,997.65
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA EDO MORELOS	5	1475	172	1598	\$ 48,137,358	\$ 30,123.50
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ZACATECAS	5	1105	141	1105	\$ 40,202,030	\$ 36,381.93
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA QUERÉTARO	5	1160	93	1160	\$ 49,699,376	\$ 42,844.29
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TULANCINGO	5	604	113	1259	\$ 73,370,000	\$ 58,276.41
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SAN LUIS POTOSÍ	4	2976	119	2976	N/D	N/D
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA FCO I. MADERO	4	1141	197	1528	\$ 25,810,860	\$ 16,891.92

Fuente: Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas. (CGUTyP, 2015).

Cabe mencionar que si bien es cierto, el éxito de los programas académicos y la calidad de los mismos siempre se relaciona con el nivel de recurso financiero que se destina a ellos, es interesante observar el caso de los programas certificados en la Universidad Politécnica de Pachuca, la cual ocupa el primer lugar en el país al contar con 10 programas certificados evaluables, siguiéndole la Universidad de Chiapas con 6 programas también certificados y evaluables.

Tabla No. 2. Programas académicos no evaluables en las Universidades Politécnicas de México en 2014.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA	PROGRAMAS ACADEMICOS NO EVALUABLES	MATRICULA	EGRESO	MATRICULA TOTAL	SUBSIDIO TOTAL AUTORIZADO FEDERAL Y ESTATAL	COSTO POR ALUMNO
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TULANCINGO	6	655	7	1259	\$ 73,370,000	\$ 58,276.41
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SINALOA	5	859	0	1720	\$ 46,435,965	\$ 26,997.65
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TAPACHULA	5	399	0	399	\$ 9,637,631	\$ 24,154.46
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DURANGO	5	561	62	750	\$ 24,338,649	\$ 32,451.53
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA PACHUCA	4	1290	22	2735	\$ 99,110,462	\$ 36,237.83
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ST ROSA JÁUREGUI	4	413	0	413	N/D	N/D

Fuente: Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas. (CGUTyP, 2015).

Respecto a los programas no evaluables pero certificados, encontramos que la Universidad Politécnica de Tulancingo es la que cuenta con mayor número de programas no evaluables pero certificados como Nivel 1, siguiéndole en segundo lugar las Universidades de Durango, Sinaloa y Tapachula con 5 programas cada una. Lo anterior nos indica que existe un campo amplio de oportunidades de mejora para los organismos evaluadores de la calidad de los programas académicos para las ingenierías en las Universidades Politécnicas del país, ya que se cuenta con una variedad interesante de programas certificados, sin embargo, que no cuentan con los elementos suficientes en su estructura y diseño para ser evaluados dentro de los estándares internacionales de calidad.

Análisis de los programas de ingeniería evaluables y no evaluables, certificados y los no certificados.

Del universo analizado, podemos notar que de los 232 programas existentes para las carreras de ingeniería en las Universidades Politécnicas del país, el 53.90% son programas debidamente certificados y recomendados por el Comité Interinstitucional para la Evaluación de la Educación Superior, y el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, y por supuesto altamente evaluables en su calidad, esto es 125 programas. Dichos programas comprenden una matrícula de 33,714 alumnos, de la cual el 11.80% ya ha concluido los planes de estudio correspondientes. (Figura No.3.) Por otro lado, un número también importante de estos programas aun cuando se encuentran certificados, no pueden ser considerados evaluables para los propósitos de calidad de los distintos organismos. El porcentaje asciende al 46.10% y representa 107 programas de ingeniería en las Universidades Politécnicas del país. Como dato de referencia y en comparación con el párrafo anterior en este caso estamos hablando de una matrícula de 11,696 alumnos, donde al momento solo el 1.4% ha terminado los planes de estudio. De los 125 programas evaluables, el 87.20% esto es 109 programas son certificados como nivel 1, considerándose programas de buena calidad y solo el 12.80%, es decir 16 programas son clasificados como nivel 2.

Figura No. 3. Análisis Programas Académicos de ingeniería certificados evaluables y no evaluables en las Universidades Politécnicas del país.

Fuente: Subsecretaría de Educación Superior (SES, 2014). Autor: Elaboración propia.



Subsidio ordinario

En lo que a subsidio ordinario se refiere y tal y como mencionó en los párrafos anteriores la relación recurso económico - calidad de los programas académicos de ingeniería en las Universidades Politécnicas en México-, es una premisa indiscutible y necesaria. Realizando el análisis de los recursos económicos asignados a las principales Universidades Politécnicas objeto de este estudio encontramos que la Universidad Politécnica de Pachuca quien es la que cuenta con el mayor número de programas académicos evaluables es quien recibe mayor financiamiento teniendo un costo de \$36,237.83 pesos por alumno. Asimismo si observamos el caso de la Universidad Politécnica del Estado de Morelos también con una matrícula alta en programas académicos evaluables encontramos que su costo por alumno es de \$36,123.50. El punto interesante en esta Universidad versus Pachuca es que opera una matrícula mayor con la mitad del presupuesto. Indudablemente las Universidades Politécnicas con mayor número de programas académicos en su mayoría evaluables y por consiguiente número de matrícula considerable son las que cuentan con mayor financiamiento, de ahí la importancia del recurso financiero para maximizar la calidad de los programas académicos.

Tabla No.3. Listado de las Universidades Politécnicas que recibieron mayor subsidio para su operación en 2014.

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADEMICOS EVALUABLES	MATRICULA A	EGRESO	PROGRAMAS ACADEMICOS S NO EVALUABLE	MATRICULA A PANE	EGRESO	SUMATORIA PROGRAMAS ACADEMICOS	MATRICULA TOTAL	PRESUPUESTO TOTAL AUTORIZADO FEDERAL Y ESTATAL	COSTO POR ALUMNO
POLITÉCNICA PACHUCA	10	1445	223	4	1290	22	14	2735	\$ 99,110,462	\$ 36,237.83
POLITÉCNICA TULANCINGO	5	604	113	6	655	7	11	1259	\$ 73,370,000	\$ 58,276.41
POLITÉCNICA VALLE MÉXICO	3	2527	300	1	300	0	4	2827	\$ 71,613,059	\$ 25,331.82
POLITÉCNICA GUANAJUATO	4	1348	101	2	303	0	6	1651	\$ 61,094,879	\$ 37,004.77
POLITÉCNICA QUERÉTARO	5	1160	93				5	1160	\$ 49,699,376	\$ 42,844.29
ESTADO DE MORELOS	5	1475	172	1	123	0	6	1598	\$ 48,137,358	\$ 30,123.50
POLITÉCNICA SINALOA	5	861	151	5	859	0	10	1720	\$ 46,435,965	\$ 26,997.65
POLITÉCNICA PUEBLA	5	1391	324	1	180	0	6	1571	\$ 42,000,000	\$ 26,734.56

Fuente: Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas. (CGUTyP, 2015).

Conclusiones

- Después de analizar los datos que existen actualmente, se visualizó que aquellas instituciones que tienen mayores recursos son las que logran una mayor calidad en sus programas académicos evaluables y no evaluables.
- Según los resultados mostrados, es posible aumentar los programas académicos de nivel superior de ingeniería evaluables con calidad acreditada mediante la aplicación de medidas de seguimiento e impulso de indicadores educativos de gestión con la incorporación de una adecuada orientación al uso de los recursos públicos existentes.
- Es importante retroalimentar a las universidades politécnicas y a sus actores educativos sobre la forma como están impactando sus prácticas pedagógicas y de gestión escolar en los resultados de los alumnos. El aportar evidencias que les permitan a las autoridades educativas valorar cómo va mejorando la calidad educativa y cómo está impactando la implementación de sus políticas.
- Si bien se han establecido criterios para el otorgamiento de subsidio ordinario y extraordinario, las instituciones que han sido más beneficiadas con recursos son aquellas que tienen programas académicos de calidad acreditada.
- Esto crea una necesidad de análisis sobre los factores que han mantenido los programas académicos no evaluables, ya que representa una gran cantidad de programas existentes y una muy baja demanda, considerando que los programas son creados en base a pertinencia, este análisis confronta tal pertinencia y calidad de los programas.

- Un subsistema nacional de reciente creación como es el de las Universidades Politécnicas ha tenido repercusiones económicas que representan problemas complejos en cuanto a su estabilidad institucional adicionalmente representan un rezago en el otorgamiento de recursos.
- Otro reto que enfrentan las Universidades Politécnicas es la continua evaluación de los programas educativos de ingeniería y que le es otorgado un subsidio menor para valorar y cumplir con la matrícula de calidad para medición de su desempeño académico y captación de recursos por parte de las convocatorias a recursos extraordinarios federales.
- El peso que representan las políticas en la fusión de los fondos de subsidio ordinario para la operación regular va a replantear y/o representar una mayor exigencia del cumplimiento de los indicadores educativos enfocados a la calidad.

Referencias bibliográficas

- Corrales, V., De la Garza, J., Gutiérrez, E. & Arcos, J. (2012). "Reconocimiento de la calidad de las instituciones de educación superior, Seminario Nacional". Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
- Subsecretaría de Educación Superior. SES, Dirección General de Educación Superior Universitaria, Dirección de Planeación y Evaluación (2014). *Oferta Educativa de Profesional Asociado/TSU y Licenciatura*. Sistema de Consulta y Exploración. Educación Superior DGPEE, Ciclo 2013-2014.
- Gaceta Parlamentaria, Cámara de Diputados, LXI Legislatura. (2011, 17 de marzo). Número 3223-VI. *Punto de acuerdo, por el que se exhorta al Ejecutivo Federal a implantar por la SEP medidas que permitan crear una unidad responsable de las Universidades Politécnicas del país, a cargo del Diputado Jorge Romero Romero, Grupo Parlamentario del PRI*. México. Recuperado de: <http://gaceta.diputados.gob.mx/Black/Gaceta/Anteriores/61/2011/mar/20110317-VI/Proposicion-9.html>.
- Valle, F & Maliachi, E. (1973, octubre). "Criterios para la Asignación de Recursos a las Instituciones Mexicanas de Educación Superior". *Revista de Educación Superior*. Vol. 2, Núm. 8. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. México. Recuperado de: http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista8_S1A3ES.pdf
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, CGUTyP, (2015). "Prontuario Estadístico, Modelo de Evaluación de la Calidad del Subsistema de Universidades Politécnicas, MECASUP 2014". Recuperado de: <http://cgut.sep.gob.mx/PIDUP/Programa%20Institucional%20de%20Desarrollo%202013-2018%20Politecnicas%20Version%20para%20Imprimir.pdf>.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. CONEVAL (2013). *Informe de la Evaluación Específica de Desempeño 2012 – 2013 Valoración de la Información de desempeño presentada por el programa*. Subsidios federales para organismos descentralizados estatales. Modalidad: U006. Recuperado de: <http://cgut.sep.gob.mx/2014/Transparencia/CONEVAL/Evaluacion2013/u006.zip>.
- Cruz, Y. & Cruz, A. (2008, junio). "LA EDUCACION SUPERIOR EN MÉXICO. TENDENCIAS Y DESAFÍOS", *Avaliação Revista da Avaliação da Educação Superior*. Vol. 13, Núm. 2. Pp. 293-311, Universidad de Sorocaba, Brasil.
- Del Castillo, J. (2013). "El marco general para los procesos de acreditación de programas académicos de nivel superior". Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. Recuperado de: sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/920/1/images/elmarcogralprogacad.pdf.
- Márquez, A. (2004, abril-junio). "Calidad de la educación superior en México. ¿Es posible un sistema eficaz, eficiente y equitativo? Las políticas de financiamiento de la educación superior en los noventa". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. IX, núm. 21. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. México.

Análisis del Fenómeno Bullying y descripción de posibilidades para la intervención

Dra. Elsa Aída Salazar Rodríguez¹, Dra. Nydia Irene Pérez Chávez²,
Dra. Luz María Gutiérrez Hernández³ y Mtro. Roberto De Gasperin Sampieri⁴

Resumen

Es claro que la violencia escolar actualmente denominada Bullying, ha estado presente a lo largo de la vida, sin embargo, en los últimos años ha comenzado a manifestarse de una manera más visible, hecho que ha suscitado que se analice desde el campo multidisciplinario para entender sus causas, consecuencias e implicaciones.

Desde la perspectiva de la educación, el profesorado debe ser capaz de crear ambientes seguros de aprendizaje en los que se propicien programas de prevención y de mejora para la convivencia escolar.

Las distintas manifestaciones de bullying trastocan todos los ámbitos del individuo, no solo el de la escuela sino también los de su cotidianeidad. Dada la importancia del fenómeno, nos dimos a la tarea de realizar este estudio de tipo documental.

Palabras Clave: Disrupción, Violencia escolar, Bullying, Intervención.

INTRODUCCIÓN

Vivimos una época que se caracteriza por la incertidumbre, el miedo, la crisis de valores, las carencias afectivas, familias disfuncionales, el egoísmo y la envidia, todo esto, aunado a la falta de relaciones interpersonales favorecidas por el uso indiscriminado de la tecnología conectada a una red, a la cual se le otorga una sobrevaloración tal, que ha permitido que para la mayoría de los jóvenes sea en muchos sentidos, la que gobierne su vida diaria.

La disrupción e indisciplina escolar y la violencia entre pares son problemas que preocupan al profesorado. Estas situaciones conflictivas han dejado de ser contempladas como fenómenos circunstanciales relacionados con la inmadurez de las relaciones, para convertirse en una situación alarmante de la vida escolar, como lo afirma Díaz y Rodríguez (2010).

Es claro que la violencia ha estado presente a lo largo de la vida, sin embargo, en los últimos años ha comenzado a manifestarse de una manera más visible, hecho que ha suscitado que se analice desde el campo multidisciplinario para entender sus causas, consecuencias e implicaciones tanto a nivel general como individual. SSP (2012).

Según Díaz y Rodríguez (2010) Desde la perspectiva de la educación el profesorado debe ser capaz de crear ambientes seguros de aprendizaje en los que se propicien programas de prevención y de mejora de la convivencia, es necesario que la escuela, como una organización que sí tiene que convivir con el conflicto, implemente proyectos de mejora de la convivencia escolar.

Las distintas manifestaciones de la violencia escolar o bullying trastocan todos los ámbitos del individuo, no solo el de la escuela sino también los de su cotidianeidad y de su rutina diaria, como la familia, vecinos, amigos, etc., lo que trae consigo consecuencias, impactos y repercusiones diferentes para cada persona.

Por lo que, es necesario realizar estudios que permitan informar, analizar, discutir dicha temática y encontrar respuestas de solución, que colaboren en su tratamiento para erradicarlo, así como para construir y fortalecer una cultura de prevención de la violencia, dentro del ámbito escolar.

Lograr una detección temprana de problemáticas de violencia permite incorporar mecanismos de prevención, pero cuando ya se ha identificado alguna, resulta apremiante actuar, promoviendo estrategias y programas que atiendan el problema y fomenten la adopción de actitudes y acciones que favorezcan la calidad de la convivencia y contribuyan al cambio de comportamientos negativos y agresivos presentes en los niños y adolescentes.

Dada la importancia que reviste el fenómeno conductual mencionado, nos dimos a la tarea de hacer una breve revisión documental sobre los comportamientos disruptivos, más específicamente sobre el fenómeno del bullying, presente en algunas escuelas de nuestro país. Como resultado de tal revisión, surge la necesidad de formar a los niños

¹ Dra. Elsa Aída Salazar Rodríguez. Profesora e Investigadora del Sistema Abierto de la Universidad Veracruzana.
elsysalazar36@hotmail.com

² Dra. Nydia Irene Pérez Chávez. Profesora e Investigadora del Sistema Abierto de la Universidad Veracruzana.
nydiairene@hotmail.com

³ Dra. Luz María Gutiérrez Hernández. Profesora e Investigadora del Sistema Abierto de la Universidad Veracruzana.
ghluzma25@hotmail.com

⁴ Mtro. Roberto De Gasperin Sampieri. Profesor e Investigador del Sistema Abierto de la Universidad Veracruzana.
degasperinroberto@hotmail.com

y jóvenes en una cultura de sana convivencia, del fortalecimiento de los valores y de una educación para la paz; para lo cual, es necesario comenzar por preparar a nuestros profesionales de la educación con ciertas herramientas que les proporcionen elementos que ayuden a favorecer la convivencia armónica dentro y fuera de aquellas instalaciones educativas donde estos se desempeñen y que pudieran presentar esta problemática.

CUERPO

Conductas Disruptivas

Para abordar cualquier tipo o clase de conducta disruptiva que pudiera suscitarse dentro del salón de clases o en el entorno escolar es imprescindible que el profesional de la educación o el docente para poder actuar de manera eficaz asuma una actitud de calma, atienda la situación de acuerdo a sus conocimientos y procure la búsqueda de alternativas y soluciones para evitar que el conflicto se agrande.

Al hablar de disrupción que, puede ser considerada como una indisciplina, es referirse a ciertos tipos de comportamientos que pudieran interrumpir el ritmo de la clase dentro del aula, lo que obstaculiza la labor docente del maestro al interferir en el proceso de aprendizaje del alumno, y contribuir al fracaso escolar, ya que se convive en un clima tenso dentro del aula.

Se dice que entre menos caos y desorden exista dentro del aula, se consigue una mayor atención y por lo tanto se alcanzan más satisfactoriamente los aprendizajes significativos esperados. Lo que nos dice que la disciplina es uno de los factores determinantes en el aprovechamiento escolar.

Dentro del problema de la disrupción, está presente una gran subjetividad debido a que los comportamientos que pueden ser considerados disruptivos para algunos modelos educativos, pueden no serlo para el resto, por lo que sería conveniente que se establecieran que tipos de conductas serán consideradas como disruptivas y cómo es que serán abordadas, sancionadas o en el mejor de los casos erradicadas.

Algunos ejemplos de comportamientos (según el Instituto de Educación Superior s/a) considerados disruptivos pudieran ser los siguientes, empezando de los más simples hasta llegar a conductas más graves como la violencia escolar, también denominada Bullying, esto según el modelo educativo dentro del que se desempeñan, como los siguientes.

- Hacer ruidos con objetos (golpear mesas, lanzar objetos, etc.)
- Levantarse constantemente del asiento dentro de clases
- Interrumpir constantemente el ritmo de la sesión
- Salir y entrar con frecuencia del aula sin justificación válida
- Decir malas palabras o frases agresivas
- Burlarse de sus compañeros
- Amenazar a los compañeros de grupo
- O en el peor de los casos, agredir a algún compañero física o psicológicamente.

Como podemos observar en las conductas mencionadas, cada vez va aumentando la gravedad de las consecuencias que pueden traer consigo dichos comportamientos y esto se convierte en un problema cada vez mayor donde la comunidad escolar debe poner manos a la obra.

El Bullyin como Conducta Disruptiva

Un tipo de conducta disruptiva que actualmente está generando gran revuelo en los entornos escolares principalmente en el nivel básico, como ya anteriormente se había mencionado, es la agresión o violencia escolar conocida internacionalmente como Fenómeno Bullying, es una forma de conducta denominada maligna, ya que es: agresiva, intencionada, perjudicial e injustificada según Cerezo (2000), Citado por García (2014), y que como dice Trianes (2000) tienen consecuencias perniciosas tanto inmediatamente como a largo plazo, donde las víctimas, los agresores y hasta los observadores son los niños y jóvenes de los diferentes niveles escolares

Antecedentes

El primer término utilizado para el maltrato, intimidación o abuso entre compañeros fue “Mobbing”, empleado en las primeras investigaciones en la década de los 70’s en Europa, esto haciendo referencia al ataque colectivo que emprende un grupo contra otro, por lo general más grande. Yuste (2007).

Pero la palabra “Mobbing” se limitó a designar conductas grupales, por lo que no podía ser usada también, para designar las agresiones entre escolares por lo que fue sustituida por Bullying.

Término que fue empleado por primera vez en los años 70’s por el Profesor Noruego Dan Olweus, quien fuera el pionero en definir el fenómeno, describir su incidencia y diseñar programas de intervención.

En México, el primer antecedente de cifras sobre maltrato escolar infantil son las consultas juveniles e infantiles realizadas por el Instituto Federal Electoral (IFE en ese tiempo), en los años 2000 y 2003, donde 32 de los menores de 15 años consultados afirmaron ser víctimas de maltrato en la escuela; más de 15% aseguró ser insultado y el 13% dijo ser golpeado por sus compañeros.

Derivado de estos datos, el Instituto Nacional de Pediatría decidió iniciar un estudio serio y profundo sobre el tema. Sus conclusiones fueron presentadas a finales de 2008 y confirmaron que el acoso entre alumnos está aumentando. Y a partir de ese año, la SEP ha emprendido acciones tendientes a identificar y erradicar esta práctica de las aulas del país.

Concepto de Bullying

El Bullying se refiere a una conducta de tipo agresiva dirigida intencionalmente a hacer daño de una manera injustificada, en la que no hay provocación por parte de la víctima, ésta se presenta repetida y constantemente y es producida en el seno de una relación interpersonal.

Éste es un comportamiento prolongado de insulto, rechazo social, intimidación y/o agresividad física de unos alumnos contra otros, que se convierten en víctimas de sus compañeros, etc., creando un desequilibrio de poder, considerado como una falta de civismo.

Algunas expresiones de violencia dentro del fenómeno Bullying según Leñero, M. (2010) son:

- Físicas: pueden ser directas como golpes, patadas, rasguños o indirectas, robo de objetos personales, daño de objetos personales.
- Verbales: son manifestadas con insultos cara a cara, cartas, notas o recados por medios diversos.
- Social: como correr rumores negativos, fomentar juicios, excluir a los pares o burlarse.

EL Bullying existe en todos los países del mundo, independientemente de las culturas, clases sociales, niveles educativos, ingresos económicos y orígenes étnicos.

Cuando los niños o jóvenes son expuestos a la violencia desde edad temprana, ya sea de forma constante o temporal se afectan sus capacidades cognoscitivas, emocionales y sociales. Según sea el caso, pueden manifestar síntomas psicósomáticos, estados depresivos y en algunos casos hasta psicóticos.

Papeles que desempeñan los participantes en el bullying

Dentro de este fenómeno se han distinguido los siguientes papeles según Trianes (2000): agresor, que puede ser cabecilla, que organiza y dirige al grupo, o seguidor, que ayuda o apoya la agresión; y por último está la víctima, que puede ser pasiva o provocadora. Aquí la explicación de cada uno de ellos.

-Los Agresores: chicos con personalidad agresiva, es decir que son agresivos con todos (padres, adultos, etc.).

Tienen actitudes y pensamientos más positivos hacia la violencia, que el resto de los estudiantes, muestran escasa empatía hacia las víctimas, no van bien con sus actividades y calificaciones escolares.

En niveles como la secundaria, el comportamiento de los jóvenes también puede estar relacionado con acciones como beber alcohol, pertenecer a pandillas, o mostrar sentimientos de inadaptación a su entorno escolar.

-Los Observadores: Son otros alumnos que no necesariamente participan en los actos de violencia escolar, pero si presencian los hechos. Dentro de estos se han identificado cuatro diferentes grados de implicación como los siguientes:

- Activos: son quienes ayudan o apoyan al agresor
- Pasivos: son los que refuerzan indirectamente, por ejemplo, sonriendo o dando muestras de atención.
- Prosociales: si ayudan a la víctima.
- Espectadores: no hacen nada pero observan la situación, sin querer hacer algo para evitarla.

-La Víctima: es la persona a quien se le provoca el daño de manera persistente. Hay dos tipos de víctimas:

1) La víctima sumisa o pasiva: que se caracteriza por un patrón de reacción ansiosa o sumisa, combinada de algún modo con debilidad física.

2) La víctima provocativa: caracterizada por una combinación de reacciones ansiosas y agresivas.

Factores que causan el Bullying

Una vez establecido lo que es el Bullying y sus participantes, es necesario profundizar en la relación de los factores que favorecen su aparición y agudización.

Este es un fenómeno multifactorial ya que es causado por diversos factores que van, como lo señala Trianes (2000), desde la personalidad, pasando por las influencias diversas que proporcionan la familia, la relación entre pares o el estilo de la sociedad donde se desarrollan, hasta los aspectos demográficos, de los que han sido mayormente asociados a la violencia, es el estatus socioeconómico, el género y la edad.

Algunos ejemplos de las múltiples causas de conducta agresiva del individuo, adaptados de Golstein, (1999, p. 47, citados por Trianes 2000) son: El temperamento de la persona, las tradiciones y creencias que permiten animar o restringir las respuestas agresivas, la criminología de los padres, modelos agresivos, violencia intrafamiliar, agresividad hacia iguales, pobreza, poco autocontrol, falta de valores, conductas sociales, consumo de alcohol y drogas; presencia de armas de cualquier tipo, entre otras cosas.

También se ha señalado que la conducta agresiva se debe a la existencia de déficit en habilidades sociales, que son causa de la conducta agresiva, entre las variables psicológicas que se relacionan con este tipo de conducta, se encuentran: la impulsividad que se define como una falta de control del impulso que lleva a actuar y decir cosas sin

pensar, la empatía que es una respuesta emocional que resulta del reconocimiento del estado emocional de otra persona y su condición, consiste en sentir un estado emocional similar al percibido en la otra persona. Y por último Locus de control, sus relaciones con la conducta agresiva han sido el objetivo de muchos trabajos de investigación, que encuentran que los sujetos en los que predomina un control interno, muestran menos conducta agresiva que aquellos en los que predomina un control externo. Zainuddin y Taluja (1990), citado por Trianes (2000).

Consecuencias

Las consecuencias de la agresión escolar son muchas y la mayoría severas. Un niño o joven acosado puede presentar diversas manifestaciones: actitudes pasivas, baja autoestima, depresión, ansiedad, trastornos emocionales, temor, aislamiento, sentimientos de rechazo, problemas psicossomáticos y en diversas situaciones hasta pensamientos o intentos suicidas.

También con relación al ámbito escolar se puede presentar, la pérdida de interés por las cuestiones relativas a los estudios, lo que puede ocasionar bajo rendimiento y hasta abandono escolar, esto, tanto en las víctimas como en los agresores; de la misma manera, la aparición de trastornos de conducta, sueño, alimentación y sobre todo de relaciones sociales.

Con respecto a los agresores, ellos también presentan consecuencias como una fuerte necesidad de dominar y someter a otros estudiantes, se vuelven impulsivos e iracundos, muestran poca empatía con las víctimas, suelen ser desafiantes y agresivos con los adultos, llegan a presentar conductas antisociales como vandalismo, delincuencia y consumo del alcohol y drogas. En caso de que la escuela cuente con alumnos de este tipo no debe excluirlos, sino todo lo contrario, brindarles apoyo y asesoría, buscando alternativas y soluciones para mejorar su comportamiento y convivencia dentro de la sociedad donde viven.

Derechos Humanos

Para pensar en la realización de propuestas de acción para mejorar y/o solucionar esta problemática se considera muy importante echar un vistazo a los Derechos Humanos ya que es conveniente que al pensar, proponer o llevar a cabo cualquier propuesta de intervención en contra del Bullying, nos apeguemos a estos Derechos que poseemos todos como personas.

Los Derechos Humanos son el conjunto de prerrogativas inherentes a la naturaleza de la persona, cuya realización efectiva resulta indispensable para el desarrollo integral del individuo que vive en una sociedad jurídicamente organizada. Estos derechos, establecidos en la Constitución y en las leyes, deben ser reconocidos y garantizados por el Estado. CNDH (s/a).

La tarea de protegerlos consiste en la promoción y mantenimiento de condiciones necesarias para que con justicia, paz y libertad, las personas gocen de todos sus derechos.

Los derechos tienen como función:

- Contribuir al desarrollo integral de la persona
- Delimitación de una esfera de autonomía y libertad, protegida contra abusos de autoridades, servidores públicos o privados.
- Establecer límites en las acciones de los servidores públicos, sin importar su nivel jerárquico, para prevenir abusos de poder, negligencia, o abandono de función.

Trabajar en apego con los Derechos Humanos, nos permite alcanzar la paz y un óptimo desarrollo de la mejor manera sin la necesidad de violar los derechos y la integridad de quienes nos rodean.

Desde perspectiva de los derechos humanos

Según Magendzo (2011). Como estrategia para prevenir y atender el bullying escolar y contribuir al logro de las competencias formadoras del sujeto, implica converger hacia la postura y los principios de la pedagogía crítica, se requiere que esta pedagogía sea concordante con la postura en derechos humanos del otro/otra.

Desde esta perspectiva crítica, se trata que los y las estudiantes, por un lado, penetren en la comprensión de las relaciones de poder y dominación tomando conciencia de cómo las interacciones interpersonales intimidadoras hacen uso de un poder indebido e ilegítimo, y por el otro, en la aceptación o reconocimiento del otro/otra (compañero víctima), como un legítimo otro/otra.

Atender y prevenir el bullying desde esta posición significa crear condiciones para que todos los y las estudiantes que interactúan en la sociedad escolar y que participan con uno u otro rol en el bullying, aprendan a mirar, a escuchar, a sentir, al otro/otra.

La perspectiva en derechos humanos contra el bullying escolar es una estrategia que consiste en que los estudiantes sean vigilantes del otro/otra indistintamente de su origen o procedencia, de su cultura, género, etnia, edad, orientación sexual, religión, etc. Aunque se recomienda estar más alerta con los grupos a los que frecuentemente les atropellan o violan sus derechos.

En cuanto al papel del maestro, es importante, que los derechos traspasen toda su práctica docente, y que se conviertan en un sello de su estilo como profesor, ejerciendo una actividad que promueva valores como la tolerancia,

la no discriminación, la promoción de la diversidad cultural y social, el respeto y el reconocimiento, entre otros. Por lo tanto, es fundamental que la didáctica de enseñanza y de aprendizaje sea acorde con los principios e ideas que orientan la educación en derechos humanos, donde se motive y se apoye a los estudiantes a informarse adecuadamente y participar comprometida y activamente en la búsqueda de soluciones contra el bullying.

En esta misma perspectiva aplicar una postura problematizadora donde se le presente a los estudiantes, aparte de información documentada; ejemplos, relatos, testimonios que les permitan analizar las situaciones de agresión, de la misma manera que las consecuencias que causan.

Esta postura tiende a atender y prevenir el fenómeno del Bullying y está éticamente compelida a abordar sin tapujos, sin silenciamiento y ocultamiento el fenómeno de la intimidación, por doloroso que, en algunas ocasiones sea. De este modelo problematizador se distinguen cuatro momentos centrales:

1. Momento Diagnóstico: Es en el que los (as) estudiantes y/o maestros (as) identifican problemas de bullying en relación con los derechos humanos, lo que puede lograrse por medio de la observación constante de las conductas y las relaciones entre estudiantes o la interacción con alguno (s) de ellos para identificar los verdaderos problemas a los que se está enfrentando la comunidad estudiantil y poder buscar y proponer alternativas de erradicación o de mejora.
2. Momento Selección del Problema: Es cuando del conjunto de problemas detectados, se elige y fundamenta uno, en primera instancia, que será objeto de profundización y análisis. Una vez elaborado el diagnóstico es posible identificar las situaciones problemáticas por las que pudieran atravesar ciertos alumnos, para lo que es conveniente analizar dichos problemas según la gravedad para darles un orden y saber cuál se abordará primero antes de que se presenten o aumenten las consecuencias tanto en la víctima como en el agresor.
3. Momento de Elaboración: Se refiere a realizar la delimitación del problema, precisándolo con claridad, respondiendo a la pregunta: ¿Qué es lo que hace que esta situación sea problemática? Identificando el núcleo central y determinando los principios y consecuencias que dicho problema tiene para la comunidad escolar. Es por esto, que es conveniente que los profesionales de la educación se encuentren preparados sobre el Bullying para que resulte de mayor facilidad y eficacia actuar en contra de este fenómeno.
4. Momento de Alternativas de Solución: Cuando se plantean las acciones que deben tomarse de manera realista y concreta. Este momento es de vital importancia dado que aquí se precisa como se piensa que el problema debe solucionarse implicando un compromiso actitudinal y axiológico; las soluciones son las que conducen a llevar a cabo una intervención directa y activa sobre el problema. Por ejemplo, realizar campañas anti-Bullying, conversar con los participantes de situaciones de violencia, involucrar a toda la comunidad escolar y a los padres de familia. Pero, para que estas tengan su efectividad es conveniente que se desarrolle una disposición comprometida frente al Bullying, conciencia sobre los derechos humanos, empatía y no ser indiferente.

Y por último como toda propuesta de intervención requiere de evaluación y supervisión constante, de carácter formativo para asegurar la efectividad de la estrategia, lo que pudiera ser mediante un documento o cuaderno de registro en donde se registren los avances o las desventajas de la propuesta, para mejorarla o en otro de los casos cambiarla. Magendzo (2011).

Seguido a esta propuesta es conveniente decir que la violencia se aloja en la cultura y formas de pensar de la sociedad, por lo que al vivir un momento de máxima alerta, la calidad de la convivencia y las normas de disciplina de un centro escolar posibilitan el avance en aprendizaje de las materias escolares y el incremento del logro académico, previniendo la aparición de problemas y como apoyo a los estudiantes que pudieran estar en alto riesgo o en crisis.

Según Rodríguez y Díaz (2010) quienes citan a San Martín (2003), sugieren que la mediación, es un método que sirve para prevenir y resolver conflictos escolares, un camino práctico que establece una armonía entre los derechos y las obligaciones, la autonomía con la interrelación, valores con normas, responsabilidad con creatividad entre otros. Es un proceso educativo a través del que se logra el cambio de aquellos que intervienen en él; es un proyecto de convivencia que abre una gran oportunidad para que los alumnos (as) sean protagonistas de su proceso educativo. Sus objetivos son promover la gestión positiva de los conflictos que pudiesen presentarse en el entorno, mediante la facilitación de acuerdos constructivos, una pacificación entre pares y la reducción de tensiones, mientras que al mismo tiempo la creación de un buen clima escolar que sea constructivo donde se puede desarrollar la autoestima, la confianza mutua y la actitud positiva.

Existen diversos caminos para llegar a construir un clima positivo en clase, algunos de estos son como los siguientes, que han sido utilizados en diversos programas en nuestro país. Según Trianes (2000).

1. Participación de los alumnos en la definición de las normas de clase.
2. Mejorar el conocimiento interpersonal de los alumnos entre sí.
3. Favorecer una metodología docente más participativa, en la que los alumnos tengan voz y puedan tomar decisiones.
4. Estimular las redes de apoyo y amistad en la clase. Tener amigos, protege contra la victimización por violencia.

Aunado a lo anterior la mejora de la autoestima, la enseñanza de estrategias de solución de conflictos interpersonales, la enseñanza de valores de respeto de la persona, tolerancia y solidaridad, la participación constante de los estudiantes del centro escolar y la creación de entornos cooperativos de aprendizaje, son algunas sugerencias de procedimientos para la prevención del acoso o violencia escolar.

CONCLUSIONES

Actualmente el bullying en nuestro país ha traspasado las fronteras de la escuela, y se ha hecho más visible para la comunidad en general, pues los estudiantes cada vez están más acostumbrados a arreglar sus diferencias cotidianas de manera violenta.

El entorno puede nutrir, fortalecer y fomentar la convivencia escolar hacia una orientación de relaciones intrapersonales sanas, pero también, puede ser fuente de riesgos, conflictos y contradicciones. En tales circunstancias, es posible que se generen prácticas de violencia, los códigos del ejercicio de violencia se perpetuarían, creando entonces un entorno incierto, inseguro y agresivo en donde no exista transformación de comportamientos, formas de relación y convivencia (Conde, 2011), citado por SSP (2012).

Es por esto que ante la urgente necesidad de lograr una convivencia armónica en los ambientes escolares, es importante la acción de prevención o erradicación de este tipo de conductas dañinas mediante diversas propuestas de intervención.

En las últimas décadas, la preocupación y la reflexión acerca de este fenómeno ha cobrado suma importancia en todo el mundo debido a que la violencia en todas sus formas y modalidades ha proliferado como medio principal de enfrentar las disyuntivas y los desacuerdos.

Para prevenir el bullying en las escuelas es conveniente modificar los patrones socioculturales de conducta de los niños y jóvenes, incluyendo el diseño de programas de educación formales y no formales apropiados a todos los niveles del proceso educativo, para contrarrestar prejuicios y costumbres y todo tipo de prácticas que se basen en la premisa de superioridad o inferioridad de cualquiera de los estudiantes sin importar clase social, color de piel, género, etc.

Un aspecto fundamental para lograr transformar una cultura de violencia en cultura de paz, es comprender el conflicto y aprender a enfrentarlo de forma no violenta.

Por todo lo anterior surge la idea de capacitar a nuestros Pedagogos, futuros profesionales de la educación, en este tema del Bullying y brindarles herramientas que les puedan servir de apoyo cuando lleguen a desarrollarse como docentes principalmente en los niveles de educación básica y media superior.

REFERENCIAS

Gómez, A. (2013). Bullying: El poder de la violencia. Una perspectiva cualitativa sobre acosadores y víctimas en escuelas primarias de Colima. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662013000300008&script=sci_arttext Consultada el 17 de mayo de 2015.

Leñero, Martha. (2010) Equidad de género y prevención de la violencia en preescolar. PUEG, UNAM, SEP. MÉXICO, D.F.

Oñedera, J. (2008). Bullying: Concepto, Causas, Consecuencias, Teorías y Estudios Epidemiológicos. San Sebastián, España. Disponible en: <http://www.sc.ehu.es/ptwgalam/meriales%20docentes%20curso%20verano%202008/1.%20Bullying%20aproximacion%20al%20fenomeno%20nederra.pdf> Consultado el 24 de abril de 2015.

Yuste, J. (2007). Bullying: Acoso Escolar. UNED, Madrid, España. Disponible en: <http://www.conflictoescolar.es/2007/09/el-termino-bullying-y-su-definicion/> Consultado el 22 de Abril de 2015.

Scott, M. (2014). Estrategias y actividades para tu escuela: Dile NO al bullying. Educar Chile. Disponible en: <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=205183> Consultado el 1 de junio de 2015.

Secretaría de Educación del Distrito Federal. (2010). Escuelas aprendiendo a convivir: Un proceso de intervención contra el maltrato e intimidación contra escolares. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/37271719/18/El-taller-%E2%80%9CEscuelas-Aprendiendo-a-Convivir%E2%80%9D> Consultado el 23 de mayo de 2015.

Asistente interactivo para personas con debilidad visual y/o auditiva

Ing. Eduardo Salazar Valle¹, M.C. Vanessa Maribel Morales Ibarra²,
M.C. Gloria Mónica Martínez Aguilera.³

Resumen— Este artículo presenta el desarrollo de un asistente interactivo, el cual consta de una pantalla touch, una tarjeta de control, bocinas y un sensor de presencia. El sensor activará la pantalla para interactuar con el usuario, presentando un menú el cual puede ser modificado de acuerdo a la información que se requiera mostrar presentándola de forma visual y audible. El objetivo de este sistema es brindar ayuda a personas con capacidades diferentes a obtener información relacionada con el lugar donde se encuentran, cabe destacar que las tecnologías utilizadas en el desarrollo del sistema son asequibles y de fácil programación dándole así un plus e implementándose en diversas áreas, fortaleciendo la cultura incluyente para personas con capacidades diferentes.

Palabras clave— Arduino, incluyente, pantalla touch, texto a voz.

Introducción

En México a finales de los años 70 por decreto presidencial se creó la dirección general de educación especial con la intención de brindar ayuda y atención a personas con deficiencia mental, trastornos de audición y lenguaje, impedimentos motores y trastornos visuales, hoy en día se busca como incluir a todas las personas que padezcan algún tipo de discapacidad al mundo cotidiano. Tomando esto como antesala se proyecta acoplar y/o acondicionar los espacios de uso común para que personas con diferentes capacidades pueden interactuar con el mismo medio que cualquier otra persona, el presente trabajo crea por medio de una pantalla touch un asistente interactivo, con la finalidad de ayudar al usuario a obtener información del lugar donde se encuentra y hacer así más sencillo de conocer o recorrer los mismos.



Figura 1. Inclusión de personas con capacidades especiales al mundo cotidiano.

Arduino

Arduino (Figura 2) es una herramienta y plataforma electrónica de código abierto, flexible y sencillo de utilizar. Con ella es posible crear objetos o entornos interactivos. Esta plataforma puede detectar o afectar el entorno recibiendo entradas de diversos sensores y activando algunos actuadores respectivamente.

La tarjeta Arduino posee un microcontrolador el cual se programa mediante el lenguaje de programación Arduino y el entorno de desarrollo Arduino. Posee un software open source, los ficheros de diseño de referencia pueden ser adaptables a las necesidades del usuario puesto que se encuentran disponibles bajo una licencia abierta.

¹ El Ing. Eduardo Salazar Valle es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Torreón, Coahuila, México. esalazar@utt.edu.mx

² La M.C. Vanessa Maribel Morales Ibarra es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Torreón, Coahuila, México. vmorales@utt.edu.mx

³ La M.C. Gloria Mónica Martínez Aguilera es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Torreón, Coahuila, México. gmartinez@utt.edu.mx

Otros microcontroladores ofrecen características similares al Arduino, pero éste lleva ventaja en cuanto a asequibilidad, multiplataforma trabajando con Windows, Mac y Linux; entorno de programación simple; software y sobre todo hardware ampliable.



Figura 2. Tarjeta Arduino.

Para empezar a trabajar con la placa solo es necesario conectarla mediante USB a la computadora y abrir el programa, escribir el código con el cual se trabajará y cargarlo a la placa.

Pantalla touch

La pantalla touch (Figura 3 pantalla touch) TFT LCD Shield de 2.8" tiene tres funciones principales que son visualización de gráficos y textos tiene un panel táctil sobre la pantalla que permite interactuar con el usuario una última función es la capacidad de leer tarjetas Micro SD, la cual nos permite presentar imágenes guardadas en la Micro SD y ser presentadas en la pantalla, en el momento que se requiera.



Figura 3. Vista frontal de la pantalla touch TFT LCD de 2.8"

Texto a voz

El módulo EMIC 2 texto a voz es un sintetizador de voz en varios idiomas que convierte una corriente de texto digital en el discurso que suena natural. Su interfaz basada en comando simple hace que sea fácil de integrar en cualquier sistema. Sus características principales son síntesis de voz de alta calidad para varios idiomas, se pueden usar nueve estilos de voz predefinidos que comprenden hombre, mujer y niño. Control dinámico de las características del habla y de la voz, incluyendo la distancia, velocidad de la voz, y el énfasis de la palabra.



Figura 3. Vista Trasera de la pantalla touch TFT LCD de 2.8"

Trabajo realizado

En el trabajo expuesto en este artículo se desarrolló un sistema basado en Arduino y diferentes tipos de módulos y sensores como: un detector de movimiento, un modulo conversor de texto a voz, y una pantalla touch; los cuales son activados por el usuario. La implementación de este sistema es sencilla y de arquitectura abierta, pudiendo realizar diferentes tipos de programación según la necesidad del área donde se requiera, cabe destacar que los elementos para el desarrollo del sistema son asequibles y la programación del mismo es simple.

Lo primero que se realizó fue el montaje de la pantalla touch a la tarjeta arduino, en este caso se utilizó una tarjeta arduino mega, debido a que se requerían entradas para los módulos de sensores y de texto a voz, teniendo esta capacidad con la tarjeta, en la figura 4 se puede apreciar el ensamble de la pantalla a la tarjeta arduino.



Figura 4. Ensamble de arduino con la pantalla touch.

Una vez ensamblados se procede a cargar las librerías en el software de arduino para la programación de la pantalla, algunas de las librerías necesarias son: TouchScreen.h, Adafruit_TFTLCD.h, pin_magic.h, registers.h, SeeedTouchScreen.h, stdint.h. Se cargan mediante el menú programación y el comando cargar librería como se muestra en la figura 5.

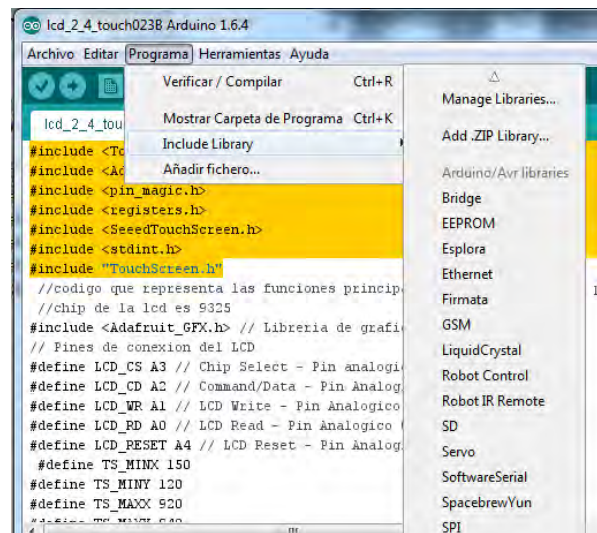


Figura 5. Carga de librerías utilizadas.

Con las librerías cargadas se prosigue a programar las pantallas a desplegar (figura 6).



Figura 6. Navegación de pantallas a desplegar.

Cabe destacar que para esto hay dos tipos de configuración la de despliegue de texto (figura 7) y la de botón (figura 8).

```
lcd_2_4_touch023B Arduino 1.6.4
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

lcd_2_4_touch023B
////////////////////////////////////
tft.setCursor(60, 10); // Situamos el cursor en la posición del LCD deseada,
// (X, Y) siendo X el ancho (240 px max.) e Y el alto (320 px max.)

tft.setTextSize(3); // Definimos tamaño del texto. (Probado tamaños del 1 al 10)

tft.setTextColor(YELLOW); // Definimos el color del texto

tft.println("BIENVENIDOS"); // Escribimos nuestro texto en el LCD. Realizará un salto de línea
// automatico si el texto es mayor que el tamaño del LCD
```

Figura 7. Código para texto.

```
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

lcd_2_4_touch023B
tft.setCursor(120, 50); // Situamos el cursor en la posición del LCD deseada,
tft.setTextSize(1.5); // Definimos tamaño del texto. (Probado tamaños del 1 al 10)
tft.setTextColor(GREEN); // Definimos el color del texto
tft.println("ESPECIALIDADES");
tft.drawLine(15, 60, 305, 60, GREEN); // Dibujamos una línea (Punto inicio X, Punto inicio Y, Punto
tft.setCursor(70, 70); // Situamos el cursor en la posición del LCD deseada,
tft.setTextSize(1); // Definimos tamaño del texto. (Probado tamaños del 1 al 10)
tft.setTextColor(GOLDEN1); // Definimos el color del texto
tft.println("PARA INFORMACION PULSE EL BOTON"); // Escribimos nuestro texto en el LCD. Realizará un
tft.drawRect(15, 154, 86, 42, BLUE); // Dibujamos un cuadrado/rectángulo AZUL sin color de relleno
tft.fillRect(20, 155, 85, 40, ORANGE); // Dibujamos un cuadrado/rectángulo relleno de AMARILLO
tft.setCursor(35, 165);
tft.setTextSize(1);
tft.setTextColor(BLACK);
tft.println("TSU EN");
tft.setCursor(19, 175);
tft.setTextSize(1);
tft.setTextColor(BLACK);
```

Figura 8. Código para botón.

Con esto se puede realizar cualquier tipo de pantallas y de navegación entre ellas según se requiera y con la información que se necesite.

Para el modulo texto voz se definen las entradas a utilizar y se dan las instrucciones para la lectura del texto.

```
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

Emic2.ino
void loop() // Main code, to run repeatedly
{
  // Speak some text
  emicSerial.print('S');
  emicSerial.print("Hello. My name is the Emic 2 Text-to-Speech module. I would like to sing you a song."); // Send the desired string to convert to speech
  emicSerial.print('\n');
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // Turn on LED while Emic is outputting audio
  while (emicSerial.read() != ':'); // Wait here until the Emic 2 responds with a ":" indicating it's ready to accept the next command
  digitalWrite(ledPin, LOW);

  delay(500); // 1/2 second delay

  // Sing a song
  emicSerial.print("D1\n");
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // Turn on LED while Emic is outputting audio
  while (emicSerial.read() != ':'); // Wait here until the Emic 2 responds with a ":" indicating it's ready to accept the next command
  digitalWrite(ledPin, LOW);
```

Figura 9. Código para el modulo texto voz.

Resultados

Una vez diseñadas las pantallas y la información requerida se cargó a la tarjeta arduino y se alimentó con una batería y el resultado fue el esperado según lo diseñado como se puede apreciar en la figura 9.



Figura 9. Sistema diseñado.

Conclusiones

Con el manejo de algunos módulos que se ofrecen para la tarjeta arduino, se pudo obtener un sistema el cual ayuda a personas incluyendo a personas con discapacidades a ubicarse en el lugar donde se encuentra sin la necesidad de adentrarse en el área, dando con esto un ahorro de tiempo y facilidad de movilizarse en el lugar, cabe mencionar que este sistema se puede acoplar a áreas de trabajo, recreación, hospitalarias, escuelas, etc. El sistema ayuda con la información que proporciona en la pantalla y además puede ser escuchada por medio de una bocina, esta pantalla será activada con el sensor de movimiento que se adecua y luego se tendrá una interacción entre el usuario y la pantalla para obtener la información requerida.

Referencias.

M.C. G.M. Martínez Aguilar, Ing. E. Salazar Valle, Ing. J.L. Sánchez Sánchez y M.T.I. M. Aguilar Caldera “Arduino y Android como Control Domótico” Universidad Tecnológica de Torreón, Coahuila México, 2013.

www.academia.edu/9692067/Arduino_Curso_Práctico_de_formación Oscar Torrente Artero Alfaomega , febrero 2013.

“Brian W. Evans. “Arduino Programming Handbook: A Beginner's Reference”, Editorial, USA, 2 edición, 2008.

Unesco. (2009). Directrices sobre políticas de inclusión en la Educación. París: Unesco. Recuperado en 15 de abril, 2012 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001778/177849s.pdf>

European Agency for Development in Special Needs Education (2005). Educación Inclusiva y Prácticas en el Aula de Educación Secundaria. Bruselas.

Evaluación Numérica de la Estructura de un Simulador de Pruebas para Prótesis Total de Cadera

Luis Fernando Salcedo Hernández¹, Luis Antonio Aguilar Pérez², Ing. Claudia Espinosa Acosta³, Dr. Christopher René Torres San-Miguel⁴

Resumen— En el artículo presente se explica la simulación numérica que fue realizada a un simulador empleado para realizar pruebas de desgaste en prótesis de cadera, dichos patrones de desgaste permiten establecer premisas de personalización de estos implantes. En la actualidad, datos del INEGI reportan un incremento de padecimientos fisiológicos que limitan la movilidad de las personas. Un tratamiento para esta patología consiste en reemplazar la articulación con implantes ortopédicos, las prótesis de cadera son muestra de ello y llegan a deteriorarse por el uso, lo más común es el aflojamiento aséptico o desgaste de cabeza femoral. Para evitar esto se ha diseñado un simulador de cadera que ejecuta los movimientos de la marcha humana, permitiendo colocar cargas de presión sobre las prótesis. Mediante un programa SolidWorks® versión estudiantil, se generó el código de la simulación numérica donde se encontró que el material del simulador es el indicado.

Palabras clave—Evaluación, Simulación, Numérica, Prótesis.

Introducción

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2010, indica mediante una encuesta que realizó a la población mexicana, que aproximadamente 58 de cada 100 personas presentan dificultades para caminar y moverse. Estos son ocasionados principalmente por el desgaste de articulaciones debido al aumento en los últimos años de la población adulta, uno de los tratamientos más utilizados son las intervenciones quirúrgicas para reemplazar las articulaciones dañadas con implantes ortopédicos. Estos implantes con el paso del tiempo llegan a presentar diversas fallas que requieren de cirugías de revisión, siendo estas participes a generar costos altos tanto para el paciente como para los sistemas de salud cuando estas requieren recambio. Debido a esta problemática surgió la necesidad de diseñar y construir un equipo de alto rendimiento capaz de realizar pruebas de cargas y movimientos tales como flexión, extensión abducción y aducción, rotación interna y externa a implantes de cadera, con el objetivo de evaluar, analizar y estudiar dicho implante, permitiendo identificar los patrones necesarios a modificar y aumentar el periodo de vida de la prótesis.

Mediante una búsqueda especializada se encontraron algunos equipos que realizan evaluaciones en implante de cadera, entre los más relevantes se encuentra el diseñado por Oliveira et al. 2013, el cual es un aparato que opera exactamente como una articulación humana real, no incluye condiciones ambientales fisiológicas. Está integrado por una plataforma biaxial que realiza movimientos angulares en el eje “x” y en el eje “y” con un rango de amplitud de $\pm 50^\circ$, y de $\pm 35^\circ$, respectivamente. El movimiento en el eje “z” tiene un rango de amplitud de $\pm 180^\circ$. Se mueven a una velocidad de 1 Hz. Ortega et al. 2007, reportaron un simulador de articulación de cadera con movimiento biaxial (BRM) y rotación interna-externa (IER). Cuenta con cuatro estaciones, todas dependen de un actuador neumático conectado a un sistema mecánico que distribuye la carga de cada estación. Zwick en el 2014[5], diseñó una máquina de desgaste que utiliza un actuador de prueba de torsión adicional para compresión y torsión de carga (carga de prueba máxima de 10 a 25 kN, las pruebas de carrera del actuador de 100 mm, 250 Nm de par, ángulo de rotación de $100^\circ / 280^\circ$). Las células de carga están unidas a la varilla de la plataforma.

Descripción del Método

Generalidades

La cadera efectúa diversos tipos de movimiento a lo largo de los tres ejes ortogonales de su centro de rotación, su funcionalidad es la de orientar todo el miembro inferior en todas las direcciones del espacio, es por eso que posee tres eje y tres grados de libertad que son:

¹ El M. en C. Luis Fernando Salcedo Hernández es estudiante de Posgrado en el Instituto Politécnico Nacional, México
salcedo.slufher@hotmail.com

² El M. en C. Luis Antonio Aguilar Pérez es estudiante de Posgrado en el Instituto Politécnico Nacional, México
laguilape@gmail.com

³ La Ing. Claudia Espinosa Acosta es Profesora de Electrónica en el Instituto Politécnico Nacional, México
acosta745@hotmail.com

⁴ El Dr. Christopher René Torres San-Miguel es Profesor Investigador del Instituto Politécnico Nacional, México
ctorress@ipn.mx

- Eje Transversal: Plano frontal alrededor del cual se efectúan los movimientos de flexión – extensión.
- Eje Anteroposterior: Plano sagital, pasa por el centro de la articulación en el cual se efectúan los movimientos de abducción – aducción.
- Eje Vertical: Plano longitudinal donde se efectúan los movimientos de rotación externa

Flexión y Extensión

La flexión de la cadera es el movimiento que lleva la cara anterior del muslo al encuentro del tronco, la cual depende de la posición de la rodilla. La extensión conduce al miembro inferior por detrás del plano frontal, esta es mucho más reducida que la de la flexión y mediante la práctica de ejercicios se puede conseguir aumentos considerables de amplitud. En la Figura 1, se muestra los principales movimientos de la flexión y extensión de la cadera.

Figura 1. a) Movimientos de Flexión y b) movimientos de Extensión

En la Figura 1a se muestra que la flexión activa con rodilla extendida es de 90° y la rodilla flexionada es de 120° , mientras en la flexión pasiva con rodilla flexionada es de 140° y la rodilla extendida es menor. En la Figura 1b se muestra la extensión activa con rodilla extendida es de 20° y la rodilla flexionada es de 10° , en el caso de la extensión activa es de 20° y sucede al adelantar un pie y se inclina el cuerpo hacia adelante.

Aducción y Abducción

La aducción pura no existe. Existen, movimientos de aducción relativa, cuando a partir de una posición de abducción se traslada al miembro inferior hacia dentro. Existen movimientos de aducción combinados con extensión de la cadera y movimientos de aducción combinados con flexión de la cadera. En todos los movimientos de aducción combinada, la amplitud máxima de la aducción es de 30° . La abducción lleva al miembro inferior en dirección hacia fuera y lo aleja del plano de simetría del cuerpo. Cuando se traslada el movimiento de abducción al máximo, el ángulo que forman los dos miembros inferiores es de 90° , de lo cual se deduce que la amplitud máxima de la abducción de una cadera es de 45° . Todo lo anterior se ilustra en la Figura 2.

Figura 2. Aducción y Abducción de la cadera

Rotación

La rotación externa es el movimiento que conduce la punta del pie hacia fuera y la rotación interna lleva la punta del pie hacia dentro. La posición de referencia de rotación, se obtiene estando el sujeto en boca-abajo y la pierna en flexión de 90° sobre el muslo; en esta posición encontramos: rotación interna 30° y rotación externa 60° . En la Figura 3 se muestran los movimientos de rotación externa y rotación interna de la cadera.

Figura 3. Rotación de la cadera

Conociendo los movimientos que realiza la cadera, se localizó el centro de fuerza de la prótesis femoral para posteriormente encontrar el momento de las fuerzas o momentos de torsión con respecto a tres ejes. En la Figura 4, se muestran los componentes de las fuerzas aplicadas en las prótesis cuando estas son sometidas a diversas tareas de la vida cotidiana de una persona.

Figura 4. Componentes de las fuerzas que se aplican a la prótesis.

Empleando las ecuaciones correspondientes, se obtuvieron las fuerzas totales que se ejercen en la prótesis cuando una persona tiene una marcha normal, asciende por una rampa de 15°, desciende por una rampa de 15°, al subir y bajar escalones. En la Tabla 1, se muestra las fuerzas calculadas.

Tarea	Fuerza de Reacción (N)	Movimiento	Fuerza aplicada (N)
Marcha normal	700	Flexo-extensión	653.5
		Rotación	250.5
		Abducción-Aducción	57.46
Ascender en rampa (15°)	1200	Flexo-extensión	970.82
Descender de una rampa (15°)	200	Flexo-extensión	198,9
Subir un escalón	2159.4	Flexo-extensión	1325
Bajar un escalón	2159.4	Flexo-extensión	653.5

Tabla 1. Fuerzas totales para diferentes áreas

Diseño de Simulador de Pruebas.

Utilizando el programa especializado en el diseño de piezas en 3D llamado SolidWorks® versión estudiantil, se realizó el bosquejé de una estructura en forma cubica conformada por 11 barras de aleación de aluminio 6063, este material es robusto, compacto, ligero, además permite periodos largos de trabajo y fácil ensamblaje. En la parte

inferior se montó un tornillo sin fin de acero inoxidable 316 que funciona como el mecanismo de movimiento lineal, esta es la parte principal que se encarga de realizar los movimientos principales de la cadera. Con la prótesis montada sobre este simulador se realizaron los movimientos principales de la marcha humana en flexión-extensión de la cadera y marcha ascendente-descendente por una rampa. El diseño del prototipo final para la evaluación de prótesis de cadera personalizada se muestra en la Figura 5.

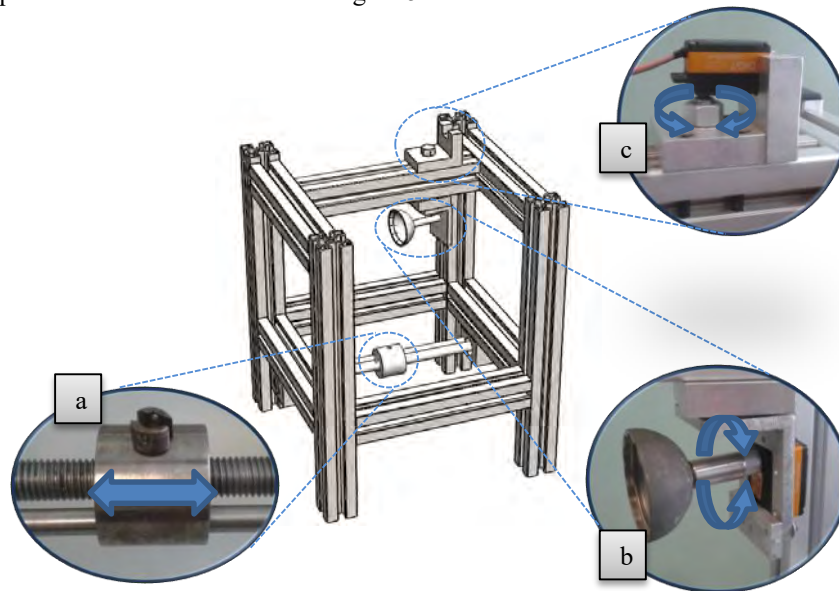


Figura 5. Máquina simplificada de pruebas de desgaste para prótesis total de cadera

En la Figura 5, se ilustra la estructura para realizar las pruebas de desgaste y las piezas que lo conforma, se sobresaltan las partes principales que permiten simular los movimientos al caminar de una persona. En la Figura 5a, se observa la posición del tornillo sin fin que generan desplazamientos de avance y retroceso. En la Figura 5b y 5c, se muestra el mecanismo donde se coloca la cabeza femoral, este ayuda a generar secuencias rotatorias que permite simular los movimientos que hace el fémur cuando está conectado con la cadera.

En primera instancia, una vez que se obtuvo el diseño en SolidWorks®, se empleó la herramienta de simulación estática que permite generar un estudio cuando las cargas son máximas, con lo cual se estableció que la base conformada por la parte inferior de las 4 barras en vertical serán las sujeciones fijas de la estructura, posteriormente se indicó que la pieza que se desplaza mediante el tornillo sin fin es el lugar en donde se ejerce la fuerza que varía dependiendo los valores obtenidos en la Tabla 1 y por último se genera el mallado sólido fino. En la Figura 6, se muestra lo descrito.

Figura 6. Especificaciones previas al estudio estático

En la Figura anterior se muestra de color verde la parte donde se colocaron las sujeciones, en color rosa el punto donde recae la fuerza que afecta a la prótesis, además se visualiza el tipo de mallado que el programa ofrece para

este tipo de estudio. Es importante mencionar que la fuerza aplicada depende del estudio que se realizó y fue tomada de la Tabla 1. El último paso es ejecutar el análisis dentro del programa para obtener los resultados de la simulación numérica del comportamiento de la estructura.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigación se realizaron 4 casos de estudio en condiciones estáticas por medio del programa SolidWorks®, estos estudios presentan el comportamiento de una estructura capaz de simular el comportamiento de la caminata humana sobre una prótesis total de cadera. En la Figura 7 se muestran las tensiones de von mises que se genera por una carga de 700N, teniendo una máxima de 55MN/m². Esto permite evaluar la posibilidad de diseñar otro simulador de desgaste utilizando otro tipo de material con un espesor y diámetro diferentes, esto con la intención de reducir costos sin perder la calidad de estudio.

Figura 7. Tensión de Von Mises que se generaron en el simulador experimental

También este estudio estático arroja los datos del desplazamiento y deformación que sufre la estructura con respecto a las fuerzas ejercidas al realizar diferentes tipos de movimientos en la Tabla 2 se muestran estas diferencias.

	Tensión Von Mises kN/m ²		Desplazamiento mm		Deformación	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Marcha normal	55 046	0.001843	1.784e.-001	1e-030	1.868e-004	2.426e-011
Ascender en rampa (15°)	93 993	0.001839	3.047e.-001	1e-030	3.196e-004	2.655e-011
Descender de una rampa (15°)	15 659	0.000348	5.078e.-002	1e-030	5.325e-005	4.813e-012
Subir un escalón	166 021	0.002274	5.283e.-001	1e-030	5.950e-004	3.542e-011

El prototipo final se muestra en la Figura 8, este modelo realiza las pruebas a una prótesis total de cadera y mediante servomotores y la electrónica de control para cada uno de ellos realiza los movimientos de la marcha humana, esto permite evaluar el desgaste de la prótesis al efectuar diversas tareas de desplazamiento. Mediante una aplicación de android y conexión bluetooth es posible controlar las tareas que se desean simular en la prótesis.

Figura 8. Prototipo final del simulador de pruebas para prótesis total de cadera

Conclusiones

Mediante este trabajo de investigación que se realizó hacia un simulador de pruebas para prótesis totales de cadera, se obtuvo una simulación numérica demostrando que el material elegido para esta estructura es el correcto, esto se comprobó al generar diversos casos de estudio en el programa con diversas fuerzas afectando a la estructura. Una de los principales objetivos de esta investigación es que los resultados pueden ser usados para modificar los aspectos geométricos de dimensionamiento y conformidad entre las superficies de contacto y así hacer que la prótesis tenga una vida útil mayor que la que se consigue con prótesis estándares.

El principal objetivo sí tiene como objetivo sentar las bases para el desarrollo de prótesis personalizadas a partir de los datos obtenidos del equipo, y con esto poder establecer premisas para modificar o desarrollar geometrías conformes a los patrones de desgaste observado en el Fenotipo mexicano.

Referencias.

Aguilera Zepeda, J. M., F. Valero y P. Chaidez., "Protesis total de cadera en pacientes con secuelas de displasia del desarrollo" Literatura Biomedica, Medigraphic, Vol. 1, No. 1, 2015

Gómez-Ferrer Sapiña, R., "Estudio biomecánico de la marcha en pacientes con artrosis de cadera", Universidad de Valencia, Departamento de Medicina, 2005.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Estadística de Salud, discapacidad y seguridad social 2010". Dirección de Internet <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sissept/default.aspx?t=mdis03&s=est&c=35212>

Oliveira A.L.L., F.C. Trigo, R.D. Queiroz, R.T. Carvalho, "*Development of a protocol for the performance evaluation of wear machines used in tests of joint prostheses*Mechanism and Machine Theory", vol. 61, 2013.

Ortega-Sáenz J.A., M.A.L. Hernández-Rodríguez, A. Pérez-Unzueta, R. Mercado Solis, "*Development of a hip wear simulation rig including micro-separation*, ScienceDirect, Vol. 263, 2007.

Viladot Voegeli, A., "Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor", 2004.

Williams, M. y Lissner, H. R., "Biomecánica del movimiento humano de Williams y Lissner", Edición 2, 2010.

Zwisch y Roell Dirección de internet <http://www.zwick.com/en/products/dynamic-and-fatigue-testing-machines/servo-hydraulic-testing-machines/hc-series-10-to-25-kn.html>

Notas Biográficas

El **M. en C. Luis Fernando Salcedo Hernández** es estudiante de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica en la especialidad de Diseño Mecánico en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional.

El **M. en C. Luis Antonio Aguilar Pérez** es estudiante de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica en la especialidad de Diseño Mecánico en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional.

La **Ing. Claudia Espinosa Acosta** es profesora adscrita al Centro de Estudios Científico y Tecnológico 1 del Instituto Politécnico Nacional, es Ingeniero en Transporte egresado de la Unidad Profesional Interdisciplinaria De Ingeniería Y Ciencias Sociales Y Administrativas del IPN.

El **Dr. Christopher René Torres San-Miguel** es Profesor Investigador adscrito a la carrera de Ingeniería en control y automatización de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Zacatenco. Obtuvo su grado de Doctor en Ciencias de la Ingeniería Mecánica egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Zacatenco. Especialista en Biomecánica del cuerpo humano.

La enseñanza del derecho a través de las competencias educativas, en la facultad de derecho, Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California

Víctor Hugo Saldaña Guevara¹
Carmen Amalia Plazola Rivera²

Resumen- Como resultado de la investigación que se ha realizado a esta Facultad de Derecho Tijuana, derivado de la tesis doctoral en Ciencias de la Educación, elaborada por la Mtra. Carmen Amalia Plazola Rivera, hemos encontrado que alumnos y maestros carecen del conocimiento de lo que es el modelo educativo basado en competencias.

De ahí que si tanto maestros como alumnos desconocen este modelo educativo a través del cual se está realizando la enseñanza en nuestra institución, es entonces claro que la enseñanza-aprendizaje del derecho no se está realizando adecuadamente y por tanto nuestros alumnos al finalizar su licenciatura, carecerán de los conocimientos necesarios, al no ser empáticos con las necesidades que la sociedad está demandando en la actualidad de los profesionales del derecho.

Palabras Clave- Universidad, Facultad de Derecho, Competencias, Sociedad.

Introducción

Después de haber llevado a cabo la investigación en la Facultad de Derecho Tijuana, de la Universidad autónoma de Baja California, nos dimos cuenta que tanto maestros como alumnos ignoran lo que es el modelo educativo basado en competencias

La enseñanza del derecho debe hacerse mediante la aplicación a casos concretos de los conocimientos que se han estado adquiriendo a lo largo de un semestre o a lo largo de la carrera profesional, ya que de lo contrario el alumno carecería de las herramientas necesarias para resolver los conflictos que se le presente en su vida profesional y de los cuales demanda solución la sociedad.

De ahí que es importante que tanto los profesores, como todos los que conforman la administración y dirección de nuestra facultad deban comprometerse en aprender correctamente la enseñanza del derecho a través del modelo educativo de las competencias.

Dicho estudio realizado arrojó como resultado que no existen profesores con falta de experiencia profesional o docente, por el contrario se encontró con maestros muy cumplidos y muy profesionales, pero que solo se concreta a impartir su cátedra, quizá siguiendo viejos patrones de enseñanza, omitiendo y evitando la participación activa de los alumnos y evaluando a los mismos con el aprendizaje del derecho pero por la vía de la memorización, no haciendo participe al mismo de un aprendizaje significativo pues o desconoce o simplemente no conoce la competencia que debe atender.

Esto es el profesor no se cerciora si el alumno ha o no logrado la competencia señalada en el programa de la unidad de aprendizaje que le fija la Institución, dejando de esta manera al alumno con un déficit en la aplicación del conocimiento a casos concretos, que son las que se necesitan en su desempeño profesional.

De ahí que no se esté cumpliendo en la enseñanza del derecho con las expectativas profesionales que demanda la sociedad.

Descripción del Método

La Universidad Autónoma de Baja California se ha caracterizado por tener una enseñanza de tipo constructivista y humanista, apostando siempre a los valores universales, buscando que sus alumnos al terminar su instrucción profesional estén capacitados para aplicar los conocimientos adquiridos.

Nuestra universidad ha velado siempre por una educación de vanguardia basada principalmente en adecuar su enseñanza en las necesidades que le demanda nuestra sociedad actual.

¹ Víctor Hugo Saldaña Guevara. Maestro en Derecho y profesor de tiempo completo por oposición de la Facultad de Derecho Tijuana, de la Universidad Autónoma de Baja California, México y actual encargado del seguimiento de egresados de la misma facultad. victor.saldana@uabc.edu.mx (autor).

² Carmen Amalia Plazola Rivera. Maestra en Ciencias de la Educación y doctorando en Ciencias de la Educación, profesora de asignatura y presidenta de la Academia de Derecho Romano de la Facultad de Derecho Tijuana, de la Universidad Autónoma de Baja California, México. carmen.plazola@uabc.edu.mx (coautora)

Fue por ello que para el ciclo escolar 2002-1 siendo rector el Dr. Alejandro Mungaray Lagarda se dio a la tarea de actualizar todos los planes de estudios basándolos en un nuevo diseño basado en competencias.

Este modelo educativo no es del todo novedoso, ni tampoco fue un descubrimiento por parte de en aquel entonces nuestro rector, era un modelo educativo que ya se venía aplicando pero principalmente en las carreras denominadas técnicas, de ahí que el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), fue quien inició con este modelo educativo, buscando que sus egresados tuvieran las herramientas necesarias para salir al mercado laboral con todas las herramientas necesarias o por lo menos básicas para ejercer su actividad profesional, es decir lograr que sus egresados fuesen competitivos en el mercado laboral.

Fue de ahí de donde se copió el modelo educativo basado en competencias, ya que lo que se pretendía en ese momento y actualmente era y es que en todas las carreras los educandos adquirieran los conocimientos y que estos tuvieran y tengan un impacto inmediato en su práctica profesional.

El hecho de poder aplicar el conocimiento adquirido en la Universidad, en las distintas asignaturas aplicadas por los docentes, es muy importante para adquirir un aprendizaje significativo pero este ocurre cuando, tanto el alumno como el docente, se involucran de manera organizada en ciertas actividades de acuerdo con ciertos propósitos. (González, 2010).

Por ello la universidad implementó dentro de los planes de estudio las prácticas profesionales, en las cuales, todo alumno tiene que estar aplicando sus conocimientos adquiridos durante su carrera profesional a casos concretos que se le presentan en su vida laboral.

Así es como facultades como las de medicina y odontología desde los primeros semestres inician con estas prácticas, aplicando así lo aprendido en clase, los primeros asistiendo a centros médicos y los segundos a clínicas, es decir su instrucción es teórico-práctica, es así como el alumno experimenta nuevos conocimientos y pone en contexto real toda la teoría adquirida en clase.

Desgraciadamente nuestra facultad de derecho, la que su contenido es principalmente teórico, entre que se ha olvidado hacer uso de estas prácticas y que las asignaturas poco permiten hacerlo, dejando esta actividad hasta los últimos semestres. Siendo que nuestras cartas descriptivas proponen tantas clases teórica y clases taller, en estas últimas supone la necesidad de poner en un contexto real los conocimientos adquiridos y no debiendo esperar a que el alumno llene sus requisitos de créditos académicos para así estar en aptitudes de la aplicación de sus conocimientos adquiridos en casos concretos.

Ha sido por ello que las Instituciones de Educación Superior a nivel nacional se han dado a la tarea de cambiar sus planes de estudios para permitir la entrada al nuevo modelo basado en competencias por considerar que responde mejor a las demandas de una sociedad en continuo movimiento. (Acosta, 2006).

En virtud de la investigación que se realizó específicamente a la facultad de Derecho, en el sentido, que si conocían o no el modelo educativo basado en competencia, tanto por parte de alumnos como de maestros, dicho estudio arrojó que los maestros y alumnos no conocían este modelo, por lo que era claro que no se estaba aplicando.

Y unido a ello, se encuentra el hecho que tanto profesores como alumnos, además de desconocer el modelo educativo por competencias, desconocen además el contenido de las cartas descriptivas y con ello desconocen por ende la competencia que habrán de lograr al finalizar el curso lo que termina por convertirse en una falta de productividad y de profesionalismo por parte de los egresados.

Para lograr los resultados de esta investigación que se desarrolló, se aplicaron sendos cuestionarios tanto a docentes como a alumnos, pero así también se involucró tanto al personal encargado de las coordinaciones de formación básica y profesional, así como al subdirector de dicha facultad, arrojando ésta que los maestros no están de acuerdo con las formas de evaluar que sugieren las cartas descriptiva ni están de acuerdo con las herramientas sugeridas por la misma, lo que provoca que menos se cumpla con las competencias previstas, porque si no se evalúa según se sugiere y no se utilizan las herramientas con las que se podría lograr la competencia, ello implica necesariamente que ni se estará cumpliendo con la competencia y mucho menos con la correcta enseñanza del derecho.

Además de haber señalado el subdirector que para lograr las competencias el alumno debe tener en desarrollo o en consolidación según el caso la competencia de razonar, de relacionar los conocimientos con su realidad de tal forma que el saber, el saber hacer, el saber estar y el saber ser, se integren dándole una capacidad y actitud para el ejercicio de su profesión, esto es entonces que no sólo los profesores necesitan entender el modelo educativo basado en competencias, sino que le es también propio del alumno para así lograr su aprendizaje significativo.

Coincidiendo en este rubro las coordinaciones entrevistadas al precisar que lo que los alumnos requieren para lograr las competencias es desarrollar su capacidad de argumentación, conocimientos, habilidades y actitudes que las faciliten.

Otro de los grandes problemas que se presentan en la enseñanza del derecho en nuestra facultad, es el creer que por el simple hecho que quien imparte las materias sea un gran abogado, un gran profesionista o con mucha experiencia ya por ese simple hecho, ésta persona podrá hacer que se logren las competencias y nada más alejado de la realidad, pues si contamos con maestros que sólo se dedican a dictar, a dar unos cuantos minutos de clase o simplemente a contar anécdotas o casos concretos, ello no conlleva a la realización de las competencias.

En la Universidad Autónoma de Baja California se ha implementado este modelo (el de por competencias) centrándose en el desarrollo de los procesos de aprendizaje, en aprovechar a los sujetos que participan en el proceso enseñanza-aprendizaje para que se pueda evidenciar los aprendizajes significativos y las capacidades requeridas en la práctica profesional; en hacer que se relacionen la educación y el trabajo, es decir, que el alumno aprenda a aplicar el conocimiento adquirido en el ámbito laboral. (uabc, modelo educativo de la universidad autónoma de baja california, 2006).

Luego entonces si lo que se procura es que tanto maestro como alumno se involucren en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es claro entonces que se requiere de maestros comprometidos con la enseñanza, la que solo se obtiene estudiando cursos de didáctica o pedagogía o por lo menos capacitando a nuestros maestros en el modelo educativo por competencias, haciendo entender a dichos profesores la importancia de aplicar correctamente este modelo que a la postre ayudará a que se logre aplicar los conocimientos adquiridos en el ámbito laboral.

En la facultad de Derecho Tijuana UABC la mayoría de los profesores utilizan el método del conductismo en el cual aún se le indica al alumno qué estudiar y cómo estudiar, qué aprender y cómo aprenderlo.

El profesor se toma aun la responsabilidad completa de dirigir al alumno indicándole lo que debe aprender y el método que debe utilizar para aprenderlo. En algunos casos dicta textos completos, hace que se memoricen párrafos y artículos de leyes de todos los niveles sin dar oportunidad a la reflexión, a la comprensión y mucho menos a la aprehensión de los temas y subtemas que indican los Programas de las Unidades de Aprendizaje.

En las encuestas que se aplicaron a 400 alumnos resultó que estos consideran a sus profesores como los mejores profesionistas y conocedores de sus áreas sin embargo requieren más preparación docente y sobre todo, conocimiento del modelo educativo basado en competencias, muestra de que los profesores de la facultad de Derecho Tijuana UABC no están preparados para impartir clases pero si son excelentes profesionistas.

Por otro lado en las encuestas que se aplicaron a 20 profesores de la facultad de derecho Tijuana UABC (diez por ciento de la planta docente) aceptaron que no conocen completamente el Programa de la Unidad de Aprendizaje, no conocen completamente las competencias señaladas en los mismos Programas y que no están de acuerdo ni cómo, ni con qué herramientas se debe evaluar.

Si aceptaron los profesores que conocen en qué consiste el modelo educativo basado en competencias y que han asistido a cursos sobre este modelo pero no conocen completamente el Programa de la Unidad de aprendizaje de la asignatura que le tocó impartir.

La evaluación que algunos alumnos hicieron a sus profesores sobre la aplicación del modelo educativo basado en competencias resultó que si lo aplicaban, que si se lograban las competencias señaladas y que si utilizaban herramientas adecuadas para lograrlas sin embargo, esto es lo que se contrapone con los resultados de la encuesta a los profesores porque ellos aceptaron que no conocen completamente el Programa de la Unidad de Aprendizaje y mucho menos las competencias que se indican en la misma.

La aplicación de los cuestionarios o encuestas se hizo a un aproximado del diez por ciento tanto de alumnos, como el mismo porcentaje de maestros, ello en virtud que nuestra facultad cuenta con más de cuatro mil alumnos aproximadamente, sólo en nuestra unidad académica de Tijuana y se cuenta con un claustro de aproximadamente doscientos veinte profesores tanto de asignatura como de tiempo completo.

Dicha encuesta no se construyó sólo a la facultad, se quería conocer el sentir de los egresados de esta casa de estudios y por ello también se les aplicó a algunos de ellos, algunos que ya cuentan con sus propios despachos y otros que forman parte del servicio público, tanto federal, estatal y municipal; coincidiendo la mayoría en señalar que si bien es cierto que los profesores que les impartieron clase tenían toda la experiencia profesional, no era así en el ámbito de la docencia, es decir no sabían enseñar.

Otro de los grandes problemas que tiene nuestra facultad y que fue el resultado que arrojó ésta investigación, fue el hecho que los profesores y porque no decirlo los mismos alumnos confunden lo técnico

con lo que son en verdad las competencias. Creen que el hecho de poner a los alumnos a elaborar una demanda, contestación o un simple escrito, ya con ello se cumple con la competencia.

En las encuestas que se aplicaron a los abogados, egresados de la Licenciatura de Derecho resultaron que confunden las competencias con la experiencia de litigar en un juzgado, de tratar de vencer en los juicios y de encontrar trabajo tanto en el sector público como en el privado.

El único lugar en el que pudiéramos decir que se aplica formalmente las competencia es a la hora que los alumnos prestan su servicio social profesional en el Bufete Jurídico de la Facultad de Derecho Tijuana, pues en él, los prestadores se convierten en los asesores, recibiendo a las personas que solicitan el servicio profesional y además interponen demandas, elaboradas por ellos mismos, dan contestación a demandas reales, participan en la celebración de audiencias y la asistencia de sus patrocinados en los juzgados, principalmente familiares.

Con este actuar y con esa participación de los alumnos prestadores de servicio, se obtiene un aprendizaje significativo, pues en él si se aplican los conocimientos adquiridos a casos concretos reales, que es lo que demanda la sociedad de nuestros egresados.

Así también al haberse implementado las practicas profesionales, se solicita a los alumnos asistan a despachos jurídicos de abogados que solicitan los servicios de “pasantes” para que auxilien en el trabajo de un despacho y con ellos el alumno tiene y logra tener un contacto directo con la realidad de su profesión, lográndose de esta manera una verdadera competencia.

Uno de los grandes problemas que se encuentran y que derivaron también de la investigación es que los alumnos se vanaglorian de sus maestros, diciendo que son los mejores profesionistas, pero no así los mejores profesores, es decir, según los encuestados mencionaron que aun y cuando son muy buenos profesores no son los mejores docentes, esto es que no saben enseñar.

Entonces, si tenemos expertos profesionistas, en este caso abogados, algunos de ellos abogados postulantes, investigadores, jueces, secretarios de acuerdos, secretarios actuarios, es decir personalidades del ámbito judicial, presidentes de juntas de conciliación, en sí, grandes personalidades, pero si estos carecen de los conocimientos básicos para la enseñanza, ello trae a la postre que ni el profesor enseñe, ni el alumno aprenda, es decir no se logra la enseñanza-aprendizaje, por ende no se logra el aprendizaje significativo y mucho menos se logran las competencias.

Dentro de los cuestionamientos que se hicieron, se preguntó a los alumnos que qué era lo que les hacía falta a sus profesores y estos coincidieron en referir que si bien es cierto que los mismos se actualizan en el ámbito profesional a fin de estar a la vanguardia con los requerimientos laborales, ello no se refleja en la enseñanza del derecho, pues los mismo poco, sino nula, es su participación en la actualización docente, de ahí que nos encontramos que el profesor de derecho no sólo debe actualizarse en el ámbito del derecho sino también en el ámbito de la docencia, la pedagogía o por lo menos en la didáctica.

Es decir, no se necesitan profesores especializados, con maestría o doctorado en la docencia o en el arte de la enseñanza, lo que se ocupa son profesores comprometidos con la educación, que conozcan el contenido de sus cartas descriptivas, que conozcan lo que son las competencias y la manera en que habrán de lograrse, se necesita de profesores con vocación de enseñanza y no sólo profesores que deseen ser parte de la nómina de una institución educativa y sobre todo al igual que a cualquier profesionista se le exige una experiencia mínima en su profesión, también así debemos exigir un mínimo de experiencia en el ámbito de la educación, esto es, tener experiencia en la enseñanza del derecho.

El problema de encontrar a profesores sin experiencia, que fueron algunos de los resultados que también arrojó dicha investigación, es el hecho dado que los mismos desconocen la metodología de cómo habrá de enseñarse la materia que imparte, por desconocer o simplemente por pereza de tomar en consideración la carta descriptiva, se convierten en profesores dictadores, aquellos que sólo dictan y dictan, exigiendo de los alumnos la memorización de los contenidos vertidos en clase, evitando con ello que los mismos adquieran las competencias señaladas para esa o esas materias.

La mayoría de la abogados aceptaron que no se sentían competentes para trabajar ya que lo relacionan esto con la experiencia profesional, desconocen que el modelo que ha implementado la UABC desea que sus alumnos sean formado integralmente no solo para resolver problemas profesionales sino además de los ámbitos tanto social y personal.

Los profesores de la facultad de Derecho han sido y siguen siendo renuentes en implementar el modelo educativo basado en competencias; la mayoría hace caso omiso de las invitaciones, que por medio del Departamento Académico, realiza , a su vez, el Departamento Pedagógico de la UABC para actualizar a sus profesores, de todas las Unidades Académicas, en el ámbito Docente.

Esta investigación, pareciera que se convirtió en una caja de pandora, pues arrojó muchos problemas más de nuestra facultad y no solo el hecho del no cumplimiento del modelo educativo basado en competencias.

Arrojó además, el hecho de la existencia de profesores expertos en materias ajenas a las que imparten, es decir, se encontró que existen abogados civilistas impartiendo las materias de penal, quienes se justifican en el hecho de ser abogados, pero olvidando que la educación del alumno debe ser integral, esto es que necesitamos profesores que estén especializados en sus áreas para que puedan ayudar a los alumnos a conseguir las competencias incorporadas en sus planes de estudio.

Estos que se citan son algunos de los problemas que hemos encontrado en nuestra facultad y que no sólo se trata de problemas de la no aplicación correcta o simplemente la nula de aplicación del modelo educativo basado en competencias, sino el hecho mismo de la falta de la correcta enseñanza del derecho para nuestros futuros profesionistas a los que se les demandará una vez que se gradúen que cumplan con las exigencias avisadas por la sociedad.

Y decimos avisadas, pues al crean un nuevo plan de estudios, como en el caso que nos atañe, que estamos estrenando plan de estudios, el mismo debió y se hizo conforme a las necesidades actuales y exigidas por una sociedad cambiante y que requiere de nuevos profesionistas con nuevas estructuras y nuevos conocimientos, los que no se pueden dar, ni cumplir si no mediante la participación activa del sector tanto público como privado.

La enseñanza del derecho, consideramos que es un tanto ineficaz por los problemas que hemos planteado, pero también atañe a los directivos el volver a encauzar nuestra forma de enseñanza.

Un ejemplo claro de la falta de actualización no solo en los modelos educativos, sino en la de los contenidos temáticos de la enseñanza del derecho y la falta de combinación con las competencias educativas, se encuentra en el hecho mismo de los tan conocidos y para algunos novedosos juicios orales, es decir la aplicación del nuevo sistema penal acusatorio adversarial y no solo ello, sino también el hecho de los juicios orales en materia mercantil y en lo futuro en el ámbito familiar, es decir, los mismos ya son una realidad.

En nuestra entidad los mismos ya se han estado implementando en Mexicali, es decir que ya nos debería preocupar la enseñanza de los mismos pues para dos mil dieciséis ya entraran en vigor en nuestra ciudad de Tijuana, sin dejar de mencionar que los juicios orales ya se están aplicando en la materia mercantil.

Nuestra facultad preocupada por cumplir con las exigencias sociales y jurídicas, se mando a edificar un espacio que habría de ser destinado para la práctica de los juicios orales, es decir en los cuales o más bien con el cual se habrían de satisfacer las competencias, pero gran decepción, dicho inmueble ha sido destinado a ser utilizado como una simple sala audiovisual, no cumpliendo con su propósito y mucho menos cumpliéndose con las competencias educativas.

Nos hemos encontrado, que siendo nuestra facultad de derecho una de las más importantes por el hecho de pertenecer a una de las más importantes universidades a nivel nacional, nos vemos rebasados por otras universidades particulares en lo referente a la actualización de sus planes de estudios, los cuales se encuentran acordes a las necesidades inmediatas de la sociedad y sobre todo cumpliendo con el nada novedoso modelo educativo basado en competencias. Pues en dichas universidades se capacita a los alumnos y se les instruye desde el primer día de clase en los temas de actualidad y no sólo ello, sino que se les muestran casos concretos los cuales habrá de ir resolviendo día con día con los conocimientos que van adquiriendo a lo largo de su carrera profesional.

A diferencia de nosotros que debemos esperar, hasta estar en semestres más avanzados (séptimo u octavo) o haber reunido una cantidad mínima de créditos para estar en aptitudes de participar en las prácticas profesionales o el servicio social, para hasta entonces en ellos se puedan iniciar a los alumnos en lo que son los casos prácticos y así iniciar con la enseñanza del derecho en el ámbito de las competencias educativas.

Luego entonces, ¿cómo nuestra facultad de derecho podrá hacer frente a estas nuevas necesidades? La respuesta está plasmada en parte de las conclusiones que se pretenden señalar en el trabajo de investigación, que son las de que los profesores deben profesionalizarse no solo en la profesión que desempeñan que es la de abogacía, sino en el ámbito de la educación, es decir asistir a cursos didácticos, asistir a seminarios o talleres relacionados con el modelo educativo basado en competencias y ya por mínimo aceptar la necesidad que deben educarse y actualizarse también en el ámbito de la enseñanza aprendizaje.

Referencias bibliográficas

UABC. (2006). Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California. Enero 15, 2015, de UABC Sitio web:
[http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/ESTATUTOESCOLARUABC\(REFORMASDEOCTUBRE2014\).pdf](http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/ESTATUTOESCOLARUABC(REFORMASDEOCTUBRE2014).pdf)

Acosta, H. (2015). El papel de la Universidad en la transformación De la sociedad. Enero 19, 2015, de de Congreso Internacional Retos y expectativas de la Universidad Sitio web: Sitio web:
http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%206/Eje%202/Ponencia_212.pdf

UABC. (1982). Estatuto del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Baja California. Enero 19, 2015, de UABC Sitio web: <http://sriagral.uabc.mx/Externos/TransparenciaOAG/Legislacion/reglamentos/epnalacad.pdf>

García, E. (2010). Pedagogía constructivista y competencias. México: Trillas.

Las políticas Públicas y el desarrollo regional en la cuarta zona metropolitana Puebla- Tlaxcala

Lorenzo Salgado García¹, José Alejandro Jiménez Jiménez²

Resumen

La globalización, es un proceso irreversible que desde hace aproximadamente treinta años, ha marcado el camino a seguir por parte de los países emergentes en cuanto al desarrollo y crecimiento económico, en política de empleo y desarrollo económico local. Los Gobiernos tienen que diseñar políticas públicas alineadas al proceso de globalización para insertarse en una economía global y de libre mercado.

Los agentes económicos ceñidos y algunos aislados, tratan de sobrevivir a los grandes cambios, para seguir la vía del desarrollo local e impulsar políticas públicas para el desarrollo de las comunidades. El objetivo del trabajo es analizar la interacción de las políticas públicas con las empresas y su papel en el desarrollo regional de la cuarta zona metropolitana de Puebla- Tlaxcala.

Palabras claves: políticas públicas, desarrollo regional, cuarta zona metropolitana, Puebla-Tlaxcala.

INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas, el desarrollo regional en México ha cobrado relevancia de estudio en los actores políticos y sociales; por sus implicaciones, en materia de desarrollo de los espacios que, con el tiempo pasaron de ser espacios rurales a espacios urbanos; dicho proceso es desordenado y en detrimento de regiones o microrregiones pobres o marginadas. El desarrollo regional de la cuarta zona metropolitana, integrado por regiones del Estado de Puebla y del Estado de Tlaxcala; sus 40 municipios que la integran, permite un mayor impacto económico en el desarrollo municipal. La visión política del desarrollo regional y urbano - local de las entidades mencionadas, debe guiarse no solo por los planes de desarrollo urbano, si no por los planteamientos de la planeación urbana de investigadores – académicos en un esquema de largo plazo, donde la federación permita a las entidades disponer de recursos económicos y cumplan con las expectativas locales de desarrollo.

La formación de la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala, que dista desde la colonia, se ha caracterizado por mantener asentamientos urbanos irregulares, generalmente en valles. Después de pasar un largo periodo de transición urbana regional, se ha convertido en el centro de la República Mexicana de atracción del centro de México donde distan los grandes valles del altiplano, el de México y el poblano-tlaxcalteca. En el valle poblano-tlaxcalteca existían grupos de agricultores que trabajaban en forma familiar las actividades económicas agrícolas.

LOS PROBLEMAS DEL DESARROLLO EN LA ZMCP-T.

El desarrollo regional entendido como un proceso complejo donde se concentra el conjunto de actividades comerciales, servicios y actividades industriales que, al interrelacionarse provocan un proceso económico complejo diferente al resto de las regiones en cualquiera de los espacios. Así, el estado de una región a otra, pasa por cambios estructurales en los espacios urbanos, donde estos pasan de las formas tradicionales de llevar a cabo los procesos de desarrollo económico. Con el modelo neoliberal, en el Estado de Tlaxcala, existe una evidencia, una contradicción entre la forma de llevar a cabo las políticas de desarrollo económico a nivel de la macroeconomía y la no satisfacción de los intereses y necesidades sociales a nivel local o en las entidades federativas locales, donde se observan elevadas tasa de desempleo en las regiones y marginación social. Por lo tanto, uno de los grandes problemas, es el desequilibrio del desarrollo regional entre las regiones que integran la geografía territorial del país y de los Estados que integran la cuarta Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla- Tlaxcala (ZMCP-T). También se observa el mismo fenómeno a nivel de las microrregiones o regiones aisladas de las megaregiones, como es el caso de las siete regiones económicas del Estado. Así, el desarrollo regional integrado tiene un mayor impacto económico en el desarrollo municipal (local), el cual pretende articular e integrar a los sectores productivos para fortalecer el desarrollo económico de las localidades.

Es necesario un análisis certero de las dimensiones del desarrollo regional en México, en específico Puebla y su zona metropolitana, para que en función de ello, se pueda definir las políticas públicas para el desarrollo regional a instrumentar en los municipios que integran la zona metropolitana, la cual está definida por municipios del estado de

¹ Dr. Profesor Investigador, Facultad de Economía de la BUAP. ekonomiasalgado@yahoo.com.mx

² Dr. Profesor Investigador, Facultad de Economía de la BUAP. alex_androus09@yahoo.com.mx

Puebla y Municipios del Estado de Tlaxcala; entre los más importantes, se encuentra Puebla, Cholula, y San Pablo del Monte del Estado de Tlaxcala. Diseñar estrategias y programas dirigidos a fortalecer sus estructuras de desarrollo regional y financiamiento local para las comunidades. La brecha que existe entre lo regional y el centro es de gran disparidad en términos de desarrollo, se puede reducir mediante el aprovechando potencial de sus recursos naturales, generando más riqueza, empleos dignos y estables, así como elevar los niveles de vida de sus habitantes en una perspectiva de desarrollo local para el siglo XXI. Así, la visión del desarrollo urbano-regional de los municipios que integran la zona metropolitana, debería insertarse en una política pública de nuevo federalismo efectivo, es decir, la distribución de los recursos fiscales sobre bases equitativas que logren un equilibrio regional y metropolitano, duradero que fortalezca el desarrollo local. Por ello, el equilibrio de las regiones debe ser un reto de los diferentes actores sociales y de las políticas públicas frente al proceso de la globalización metropolitana. La implementación de políticas regionales coherentes, permitirá una mejor toma de decisiones de política pública que respondan a la situación específica que tiene cada una de las localidades. El trabajo pretende analizar el reto de las políticas públicas y la perspectiva de la misma para la zona metropolitana y su área de influencia bajo una política de sustentabilidad que articule el desarrollo local; con ello, se espera cambios en la estructura económica de la región.

El desarrollo regional actual, expresa una nueva forma de expansión del capital nacional y extranjero en los grandes complejos urbanos, extendida en lo territorial e insertada en el tejido social, se convierte en una red de relaciones sociales capitalistas, de la que no es posible aislarse en el planeta entero. Por ello, la globalización, es un proyecto político y social impulsado por el sector conservador de los Estados Unidos; es parte de la transformación capitalista a nivel mundial, y constituye la ideología neoliberal, consecuencia de un proceso de interpenetración entre las grandes burguesías industriales y financieras de las principales economías capitalistas (Siqueria, 1995). Desde la esfera económica, social y política, este proyecto va más lejos, que simplemente arrancar cierto porcentaje suplementario en el reparto del ingreso nacional a expensas de las masas trabajadoras, o aumentar la tasa de plusvalor y recuperar la tasa de ganancia. En México, se debe entender el desarrollo regional como un proceso específico espacial y económico de las regiones que buscan de manera específica el desarrollo económico local, como un proceso integrado e interconectado a los aspectos sociales, políticos y económicos, tal y como lo señala la Unión Europea(UE), (Countinho, 1992) por eso, tendrán en primer lugar, las metas de las transformación económica- social del actual proceso de globalización, de modo que los estados nacionales de los países emergentes no pierdan el poder y la razón frente a los desafíos de los países desarrollados en materia de desarrollo regional.

Los municipios y/ o las regiones, pueden establecer sus propias políticas económicas regionales con el objetivo de reactivar el mercado interno como una de las condiciones para recuperar la estabilidad regional y económica, con ello, se puede superar los problemas estructurales en los que se encuentran inmersos en la actualidad los países y las regiones de nuestro país. Esto significa, que las políticas públicas de corte neoliberal se han vuelto insuficientes y extremadamente limitadas al no lograr un crecimiento económico sostenido con redistribución equitativa, generación de empleos con igualdad de sexo, que permita superar el problema de la pobreza en la cual se encuentran inmerso millones de mexicanos, concentrados en el medio rural y regional.

REGIONES ECONOMICAS DEL ESTADO DE PUEBLA

El desarrollo económico de las regiones del Estado de Puebla, es el resultado de un proceso de industrialización que privilegió a la capital del Estado y a sus municipios aledaños y que tuvo un impacto diferenciado sobre las demás regiones favoreciendo a unas en detrimento de otras regiones. La división política - regional está integrada por las siguientes regiones:

- Angelópolis³
- Valle de Atlixco y Matamoros
- Serdán
- Sierra Nororiental
- Sierra Norte
- Mixteca
- Tehuacán y Sierra Negra.

³ La región Angelópolis por su parte siempre ha mantenido una cercanía al Distrito Federal, Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México, en particular los municipios que integran la ZMCP correspondientes al Estado de Puebla y Tlaxcala, se han convertido en una zona estratégica para los diferentes actores sociales y económicos, ha sido favorecida por la inversión privada y la inversión pública lo cual le ha llevado a los niveles de desarrollo económico y bienestar más elevados en el Estado de Puebla en los últimos 10 años.

En términos del desarrollo, el municipio de Puebla y las comunidades que la integran, como objeto de análisis de la ZMCP, se puede observar el impacto del proyecto "Angelopolitano", quien por sus características sociales y económicas, plasmadas en el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Puebla, 1985 (PDUM), se aglomera desde la carretera vía corta hacia la localidad de Atlixco, pasando por San Pedro Cholula, incluido San Andrés Cholula hasta las comunidades cercanas al volcán Popocatepetl, incluidos los municipios del Estado de Tlaxcala que ya son 22 municipios. El proyecto económico de desarrollo regional está sustentado en los intereses económicos de actores sociales que poco contribuyen a los beneficios de la comunidad, pero que sí generan un impacto favorable para las grandes empresas, industrias, sobre todo del carbón; fábricas como ladrilleras y block. Desde la perspectiva del desarrollo regional⁴, es importante determinar algunos factores que deberían ser atendidos por la administración municipal en la búsqueda de un desarrollo social equitativo, que ayude a combatir la pobreza de la región, la migración, el alto grado de marginación social así como otros problemas que afectan a la entidad de estudio.

Se debe establecer acuerdos con el municipios y las comunidades para el desarrollo económico e impulsar el desarrollo de la metrópolis, que permita a las instituciones de educación superior proponer proyectos productivos de impacto social, con ello, establecer bases sólidas para la construcción de un modelo de vinculación universitaria y de investigación científica en la búsqueda de procurar el desarrollo regional y desarrollo local más coherente con la región. De acuerdo con el informe sobre el Desarrollo Humano (2004), la dinámica del desarrollo local, en términos económicos, sociales e institucionales, explica en gran medida la desigualdad que existe entre los individuos y las regiones, de manera específica la región IV a la que nos hemos referido, pero también de los municipios que integran la región de estudio. Por otro lado, es importante señalar que, los municipios en México constituyen un área de investigación de máximo interés para las universidades públicas y los actores sociales inmediatos de la región, éstos representan "el entorno más inmediato donde las personas disfrutan sus derechos, toman decisiones, se relacionan social y políticamente con el medio urbano, allí también se encuentran sus seres queridos, trabajo y su patrimonio" tercer informe municipal (2002), muchos de los que emigran hacia otras parte del país o hacia el exterior anhelan regresar para recrear su pasado, proyectar su futuro y contribuir al desarrollo económico de su localidad. El término desarrollo, tal como se emplea aquí, conlleva el concepto de sustentabilidad, y va más allá de la controversia entre "crecimiento" económico y "crecimiento económico con distribución espacial".

En la actualidad las unidades de producción de la región carecen de una política pública de Estado que impacte en el desarrollo regional y crecimiento económico con equilibrio urbano-sustentable. Así, dicha política debe estar al alcance de los 38 municipios que integran la ZMCP. Una de las actividades más importante de la en el proceso productivo de la región Puebla – Tlaxcala, es la producción de block, ladrillo para la construcción, producción de riego y servicios comerciales e industriales. Esto implica que las comercializadoras de la región representa en términos de empleo el 16% de la población total del municipio central en el cual se localizan 2000 unidades económicas productoras de block según datos estadísticos (informe de Gobierno, 2003).

LA METROPOLIS DE PUEBLA – TLAXCALA.

Por su parte, la actividad industrial que se inició en los años 80s (como se puede apreciar en términos de la ocupación de la PEA, es más reciente esta actividad económica). Durante el XX y ante la necesidad de diversificar los ingresos de las familias y ante la disminución de los ingresos generados por la agricultura, de riego, dio la pauta para el surgimiento de un nuevo espíritu emprendedor de la región, la formación de microempresas con diferente giro económico. Por lo tanto, de una población total de 1,572.432 de la región Angelópolis, la PEA representa 791.186 habitantes de 12 años y más en edad de trabajar según el censo de población y vivienda de 2000. La cual se distribuye de la siguiente forma: población ocupada es de 780.167, y esta se distribuye de la siguiente forma: sector primario 9.1%; secundario 33.7% y terciario 54.6%.

La industria está localizada principalmente en áreas estratégica del desarrollo regional de la metrópolis, desde el área conurbada hasta el paso de Cortes y del otro lado hasta el Municipio de Apizaco Tlaxcala, carretera que va del municipio de San Andrés y San Pedro Cholula, lugar central del Municipio de Puebla. Esta industria implica la creación de 3000 empleos directos, bajo un esquema de trabajo flexible, con una alta rotación de personal ocupado, se desarrolló con base en una tecnología predominantemente tradicional. La utilización de materia prima es mayoritariamente local, con financiamiento del 70% del sector privado, así como un 30% proveniente de la

⁴ Se define a una región como cualquier área subnacional que un país identifica como tal para fines de desarrollo o de planificación urbana. Una región podría comprender también partes de más de un país. Puede ser una unidad geográfica, como por ejemplo una cuenca hidrográfica, o una subdivisión política, como sería el caso de uno o más municipios, provincias o estados. Podría ser el lugar donde se presenta un problema, como por ejemplo un área de elevado desempleo, o un área vacía que ha perdido su identidad nacional debido al flujo de colonos extranjeros, o bien incluso una unidad de planificación espacial arbitrariamente definida. (OEA: 1969).

inversión pública. En cuanto al comportamiento del mercado, este se divide en dos grandes segmentos, uno, es el mercado local impulsado por la construcción de vivienda o remodelación de las mismas representando el 28% del consumo interno, dando pauta a la generación de flujo monetario interno y el regional que absorbe el 44% de la producción cuyo destino es el municipio de Puebla, San Martín, Huejotzingo, Cholula, Atlixco y estado de México. Otro canal de distribución preferido o no es la intermediación comercial y que tiene como finalidad de tener mejores rendimientos de utilidad, mejor que los comercializadores directos; ya que el 76% de los productos generados utilizan dicho mecanismo para la comercialización. Así, los problemas centrales que enfrenta la industria de la construcción son de calidad, bajos niveles de comercialización⁵, baja productividad, falta de conocimientos sobre la contabilidad y la administración de las unidades productivas.

Esto plantea la necesidad de contar con políticas públicas ajustadas a los problemas de la región y de los ciudadanos que integran (y de las regiones del estado de Puebla). Gobernar conforme a políticas públicas significa incorporar la opinión, la participación, la corresponsabilidad, el dinero de los ciudadanos, es decir, de contribuyentes fiscales y actores políticos autónomos en los que, por tanto, no tienen cabida la unanimidad o la pasividad (Béjar, 2004:11). Con el objetivo de disminuir el costo que representa para las familias de la región la actual forma de producir y comercializar los bienes, ante la falta de atención de los problemas inmediatos que son los grandes desequilibrios entre las regiones que permita el uso y optimización del recurso humano, se ofrezca una política por parte del Gobierno que beneficie más a la comunidad y menos al capital privado para que despegue el desarrollo de la zona, y las comunidades que están integradas en este gran tejido social.

Por lo tanto, otro de los retos de la política pública⁶ en la región es el impulso a las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes), desde el enfoque institucional, en ocasiones solo se les ha denominado Pymes. Por el momento la delimitación de los términos poco interesan, en realidad, más bien, se trata de que el tema de las Mipymes son relevantes en la medida que llegan ocupar el 98 % de las empresas de la entidad son Pequeñas y Medianas Empresas y aportan un 63 % del Producto Interno Bruto estatal. Así, Puebla es el quinto estado de la República Mexicana que tiene más Pymes, ubicándose por debajo del Distrito Federal, Estado de México, Jalisco y Veracruz, (INEGI, 2007).

En el 2004, de las 165 mil 237 empresas que existen en la entidad (micro, pequeñas, medianas y grandes empresas) generaron 649 mil 927 empleos permanentes. Los principales centros productivos son los sectores de las Pymes como el sector industrial, comercio y servicio. Según el banco de Comercio Exterior y del Centro Pymexporta Puebla, de los 538 proyectos que las pequeñas y medianas empresas que se han presentado a esta dependencia, el 40 % de ellas, es decir 53.8 % de las pymes ya se encuentran en la etapa de exportación.

Este redimensionamiento crítico del rol de la Pyme en la generación de los empleos de la región, presenta una nueva perspectiva de la política pública instrumentada por el Gobierno en favor de la Pyme cuando se presentan fallas de mercado. La institucionalidad de las políticas públicas en México, adaptadas a las condiciones de cada época, requiere de una transformación de fondo, ahora que la sociedad mexicana y la globalización capitalista han cambiado el mercado actual de toma de decisiones políticas y económicas. [...] se requiere impulsar una nueva perspectiva sobre las políticas públicas, que abarquen la totalidad de nuevas relaciones sociales y culturales y que permitan crear, a través de la flexibilidad, nuevas instituciones y prácticas (Arizpe, 2004: 19). En particular, los costos de transacción y de información que obstaculizan el desarrollo de estas empresas justifican la intervención pública del Estado, en el mercado, a través de la política pública. Los problemas de acceso al crédito, a la tecnología y a nuevos mercados y negocios se enfocan como costos de transacción que sólo pueden abatirse por la acción coordinada de este tipo de empresas o de agencias público-privadas que las asistan.

⁵ El gran problema de la comercialización, es el intermediarismo comercial, los famosos coyotes mercantiles que basados en el poco conocimiento del mercado por parte de los productores, no encuentran otro camino más que, el vender sus productos por esta vía. En este sentido, estamos presenciando un control total del mercado por parte de los intermediarios y por consiguiente a los productores de la construcción; es decir, en término del desarrollo local, este funciona de manera muy limitada al no contar con el apoyo de los actores políticos, quienes deben ser los impulsores del desarrollo de las regiones de manera equilibrada y cuidar los sobresaltos en el mercado (es decir se requiere una regulación de precios de productos regionales para alcanzar mayor equilibrio social y económico).

⁶ Las Mipymes en México como en el Estado de Puebla y sus regiones, presentan características similares a otros países. Uno de los impactos económicos más importantes de las pymes locales se pueden cuantificar en algunos países del este Asiático (Malacia, Singapur, etc.). En todos estos países han sido el detonante para generar empleos y condiciones de crecimiento económico, a partir de establecimientos de ciertas modalidades de vinculación de empresas extranjeras, un proceso de aprendizaje y asimilación que les ha permitido evolucionar en la escala tecnológica (Hobday, 1994, 1995, Kim, 1997). De ese proceso han pasado de ser simples ensambladoras, a tareas más complejas como el diseño de productos y el desarrollo de innovaciones. (Torres, 2007).

RESUMEN DE RESULTADOS

Algunos resultados de la investigación desarrollada, se podría señalar tres aspectos fundamentales del trabajo: La primera, después de conocer la composición y estructura territorial de los municipios que integran el denominado proyecto metropolitano, es posible que las políticas de Gobierno impacten directamente en la región con proyectos altamente rentables y productivos que permitan superar los desequilibrios de las regiones y microrregiones a las que nos hemos referidos; Segunda, la planeación del desarrollo urbano-Regional, es fundamental para alcanzar un desarrollo económico sustentable de las regiones. Tercera, la inserción constante de agentes económicos de las regiones, en los procesos productivos de las metrópolis para impulsar nuevas formas de desarrollo de las ciudades con un enfoque sustentable.

CONCLUSIONES

Los 40 municipios que integran la cuarta zona metropolitana Puebla-Tlaxcala; 18 pertenecen al Estado de Puebla y 22 al Estado de Tlaxcala. Así, por su complejidad y la interconexión socioeconómicas, representan un reto para las políticas de desarrollo regional; por su parte, el Municipio de Puebla como centro de atracción del conglomerado de todos ellos, permite observar el desarrollo regional-metropolitano de manera más integrado y dinámico para las dos entidades simultáneamente.

RECOMENDACIONES

En el futuro, es necesario que los Gobiernos implementen políticas públicas con orientación regionalista sustentable y de atención a los grandes problemas que éstas, enfrentan dentro del marco del sistema capitalista global. Debe ser una prioridad para la planeación del desarrollo regional de la metrópolis, la implementación de políticas públicas para un desarrollo sustentable en las localidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Béjar Navarro, Raúl. Coordinador. *“Las políticas públicas en la alternancia mexicana”*. Ed. Crim- Unam., México. 2004.
- Coutinho, L. *“L A Terceira Revolução Industrial e tecnológica: As Grandes Tendências de Mudanças”* en *Economia e Sociedade* vol. 1, 8/1992, I.E./UNICAMP, Campinas. 1992.
- Enríquez, Alberto. *“Desarrollo Local: hacia una nueva forma de desarrollo nacional y centroamericano”*. Alternativas para el Desarrollo No. 80. Funde. San Salvador, El Salvador. 2003.
- Gobierno del Estado de Puebla. *“Plan de desarrollo.”*, México. 2010.
- Gobierno del Estado de Tlaxcala. *“Plan de desarrollo”*. México. 2010.
- Índice de Desarrollo Humano. *“plan de 2004”*. México, 2004.
- INEGI, Tlaxcala. *“Cuaderno Estadístico Municipal”*., México.2001-2007.
- INEGI, Puebla. *“Cuaderno Estadístico Municipal”*., México.2001-2007
- Organización de los Estados Americanos. *“Informe 1969”*. 1969, México.
- Siquiera Bolaños, César R. *“Economía Política, Globalización y Comunicación”*, Nueva Sociedad No. 140, julio-diciembre. México.1995.

P.R.E.: Plan de Respuesta a Emergencias en una Instalación de Proceso y Cuidado al Medio Ambiente

Ing. Robertha Alejandra Salguero Muñoz MA, Ing. José Luis Barrales Vargas,
Ing. Maribel Laguna Carballo

Resumen—*El presente estudio técnico tiene como objetivo principal, informar, fundamentar, analizar y promover el PRE en los diferentes sectores petroleros. Un plan de respuesta de emergencia se puede definir como un conjunto de actividades previstas y de acciones secuenciales, que pueden iniciarse de manera súbita con el fin de hacer frente a un accidente industrial o acontecimiento donde se involucren materiales peligrosos, que aunque tiene una posibilidad de realizarse, no se tiene la certeza de que llegue a ocurrir. En todo Plan de Respuesta se debe establecer una línea de autoridad, misma que debe ser reconocida desde el inicio de la emergencia. Esta autoridad debe quedar clara e incluida en el Plan de Emergencia, todas las agencias de respuesta que participen de manera adicional deben de entender claramente esta línea de autoridad. Los límites de autoridad y control de todos los involucrados en la respuesta deben estar claramente definidos.*

Palabras clave—emergencia, proceso, procedimiento, nivel de emergencia

Introducción

Los aspectos teóricos sobre planificación de la emergencia son diseñados para ayudar a la industria y a las instituciones públicas y privadas para planificar la respuesta, con la identificación de los peligros potenciales, peligros naturales involucrados y aquellos que pueden impactar a la comunidad, se dispone de una serie de datos que son de importancia para la planificación.

Siempre que un plan de respuesta de emergencia es diseñado, se deben de seguir una serie de actividades; la primera de ellas es la organización la cual involucra desde la política, coordinación, evaluación de riesgos, contenidos legales, roles y responsabilidades, recursos disponibles y ayudas adicionales.

Descripción del Método

La prevención involucrada en la planificación es de suma importancia cuando se lleva a cabo la respuesta, se sabe que derivado de las actividades humanas las emergencias pueden ocurrir u ocurrirán, por lo que se debe tener una apropiada planificación y preparación de la emergencia, una buena evaluación de riesgos, conocimiento de las pérdidas o daños de hechos antes presentados, deben de ser tomados en cuenta para la planificación.

En base a la experiencia, es muy frecuente que cuando se toman decisiones al inicio de la emergencia, éstas sean con alta incertidumbre, poniendo en peligro a los directamente involucrados y a terceras personas. Lo anterior se fundamenta en que la magnitud de una emergencia durante la etapa inicial, generalmente se incrementa con el tiempo y es en este momento donde los planes de respuesta de emergencia deben ser aplicados tomando en consideración todas las etapas y así reducir el impacto de la misma.

La comunicación y coordinación entre la Industria y las Instituciones Oficiales es indispensable, ya que ambas responden de diferente manera a las emergencias. Una respuesta coordinada requiere que todos los directamente involucrados conozcan los roles y responsabilidades de cada uno. Para contrarrestar esta incompetencia es necesario el planificar los planes de respuesta a emergencia, se sabe, que la complejidad de los planes dependerá del tipo y tamaño de la emergencia.

ARP (Análisis de Riesgo en el Proceso)

Conjunto de Técnicas que consiste en la identificación, análisis y evaluación sistemática de la probabilidad de ocurrencia de daño asociados con fallas en los sistema de: control mecánicos, humanos y administración con la finalidad de minimizar las consecuencias.

PRE (Plan de Respuesta a Emergencia):

Documento resultante del proceso de planeación que define los responsables, acciones y recursos necesarios que serán aplicados coordinadamente para controlar o mitigar eventos no deseados.

Estructura de PRE

a) Prevención de Accidentes

Nombre o razón social del Centro de Trabajo
Actividad principal productiva
Clave Mexicana de Actividades Productivas del INEGI(Instituto Nacional de Estadística y Geografía)
Código Ambiental
Domicilio del Centro de Trabajo
Nombre y cargo del representante legal.
Dirección del promovente o representante legal para recibir notificaciones
Responsable de la información del Plan de Respuesta a Emergencia.
Descripción de las características del entorno
Descripción de las características socio-económicas
Infraestructura, servicios de apoyo y zonas vulnerables
Listado de materiales peligrosos
Escenarios de Riesgos del ARP (Análisis de Riesgo de los Procesos), el ARD (Análisis de Riesgo en Ductos) y el ARSF (Análisis de Riesgo de Seguridad Física) del centro de Trabajo
Sistemas de Seguridad
Medidas preventivas.
Programa de actividades a realizar derivado del Estudio de riesgo

b) Plan de Emergencia Interno (PLANEI)

Unidad de respuesta a Emergencia
Centro de Operaciones de Emergencias
Catálogo de escenarios de Emergencia
Procedimientos de Emergencias
Declaración de la Emergencia
Notificación de la Emergencia
Cese de la Emergencia
Condiciones Seguras para reinicio de operaciones
Niveles de la emergencia
Brigadas de Emergencias
Recursos requeridos
Recursos disponibles
Rutas de Evacuación
Vialidades
Comunicación de riesgos
Comunicación de Simulacros
Comunicación del PRE
Uso de procedimientos y Auditoría
Disposiciones generales.

c) Plan de Emergencias Externo (PLANEX)

Sistema de Comando de Incidentes
Ciclo de planeación
Consideraciones en el combate a la Emergencia

GRAME's
CRAE
Centro de Acopio
Centro de Restitución de Instalaciones
Circuito de Ayuda mutua
Comités Locales de Ayuda Mutua
Procedimientos de comunicación
Coordinación con autoridades externas
Simulacros
Manejo de Crisis.

PLANEI (Plan de Emergencia Interno): sección del PRE que se refiere a la serie de instrucciones y acciones de ejecución inmediata a realizar internamente en la instalación, con la finalidad de inhibir o mitigar las consecuencias que pueden provocar el accidente o la situación de emergencia.

PLANEX (Plan de Emergencia Externo): Es la parte del PRE que se refiere a la serie de instrucciones de ejecución inmediata y aplicación local, regional o nacional, que deben realizar para inhibir o mitigar las consecuencias hacia el exterior de una instalación o centro de trabajo.

COE (Centro de Operaciones de Emergencia): Lugar físico dentro de la Instalación y fuera de los perímetros de riesgo donde se debe desarrollar la logística de atención y combate a emergencia.

CRAE (Centro Regional de Atención a Emergencias): Lugar físico dentro de la Instalación dotada con la infraestructura necesaria para visualizar y dar seguimiento a las acciones del Plan de Respuesta a Emergencias.

URE (Unidad de Respuesta a Emergencia): Es la organización de los CT formada por personal de Petróleos Mexicanos, la cual tiene como finalidad responder con acciones y funciones específicas a las emergencias que ocurran al interior de los CT o en sus instalaciones, puede ser táctica o estratégica.

Todo trabajador que realizar actividades en instalaciones de proceso debe conocer:

- Los sistemas y alarmas de notificación existentes en la instalación
- Los simulacros operacionales y prácticas para el control de incendios y fugas que se desarrollan en tu centro de trabajo.
- Las rutas de evacuación en caso de emergencia.
- Los equipos contraincendios y de control de fugas y derrames existentes.
- Las recomendaciones derivadas de los simulacros y exigir la atención del cumplimiento de las mismas.

En centro de trabajo debe contar con:

- Análisis de consecuencias y de riesgos de las áreas de proceso.
- Plan de entrenamiento básico de respuesta a emergencia (Incluya primeros auxilios, control de fuego y fugas)
- Programa de inspección y pruebas de acuerdo a la normatividad.
- Realizar simulacros operacionales de evacuación de áreas y de evacuación general.

Definición de Situación de Emergencias.

Emergencia interna menor (nivel I).- Es la ocasionada por un incidente que involucra un peligro potencial y deberá ser atendida oportunamente ya que puede ser el motivo de una situación de un accidente real.

Este tipo de emergencia, no afecta a la población, a los trabajadores y medio ambiente. Solo hay efectos de humo o dispersión de contaminantes atmosféricos sin impacto perceptible en el medio ambiente.

No existe el impacto directo sobre la infraestructura instalada, sin embargo se puso en peligro la instalación debido a una situación anormal de operación. Debe de elaborarse un reporte exhaustivo de las condiciones que propiciaron la emergencia.

Se activan el COE y el PLANEI

Emergencia interna mayor (nivel II).- Es la ocasionada por un accidente que involucra una situación real y que potencialmente puede llegar a un nivel de emergencia III.

No afecta la población pero involucra daño físico (lesión personal) a algún trabajador.

Las afectaciones al medio ambiente no son determinantes, la regeneración a las condiciones originales del medio ambiente son mínimas (emisiones de humo y cantidades de sustancias liberadas no ponen en riesgo cultivos, y no hay impacto a la flora y fauna de la zona.

Se activan el COE y el PLANEI.

Emergencia Local Menor (nivel III).- Es la ocasionada por un accidente que involucra una situación real y que potencialmente puede llegar a un nivel de emergencia IV.

No se afecta la integridad física y el patrimonio de la población, pero involucra daño físico (mortal) a algún trabajador.

Se afectan tierras de cultivo en una extensión no mayor a 10 Has., no existe afectación a la flora y fauna local.

Se activan el COE, PLANEI, PLANEX. CRAE.

Emergencia Local Mayor (nivel IV).- Es la ocasionada por un accidente cuya magnitud presenta impactos y potencialmente puede llegar a un nivel de emergencia V.

Se afecta la integridad física y el patrimonio de una población menor a 100 habitantes o el área comprendida en un radio de hasta 300 mts., alrededor de la instalación y se afecta físicamente a varios trabajadores de la instalación, algunos de ellos mortalmente.

Se afectan condiciones ambientales y ecológicas en una área de hasta 50 Has, vías o cuerpos de agua afectados y cuyos efectos nocivos se eliminan en un tiempo no mayor a un año.

Se activan COE, PLANEI, PLANEX, CRAE y SINAPROC.

Emergencia Regional (nivel V).- Es la ocasionada por un accidente de gran magnitud que presenta los siguientes efectos inmediatos.

Se afecta la integridad física y patrimonio de una población mayor de 100 habitantes y/o el área comprendida en un radio mayor a 300 mts. alrededor de la instalación, se afecta seriamente a varios trabajadores de la instalación, algunos de ellos mortalmente.

Se afecta el medio ambiente regional en su flora y fauna, sea terrestre o marino, su restauración tomará un lapso mayor a 5 años.

Se activan COE, PLANEI, PLANEX, CRAE y SINAPROC.

Así como se observa en la Tabla 1.

Tabla de Clasificación de Niveles de Emergencia

El Nivel de Emergencia es aquel nivel asignado a una emergencia determinado en función de sus consecuencias y se caracteriza por el costo social, ambiental y económico que tiene para Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios; y se asigna de acuerdo a la siguiente clasificación:

NIVEL DE EMERGENCIA	NOMBRE DE LA EMERGENCIA	DESCRIPCIÓN DE LAS CONSECUENCIAS	ACTIVACIÓN
I	Emergencia Interna Menor	Es la ocasionada por un incidente o accidente que afecta la planta o la infraestructura de conducción o transporte, y reduce su producción o capacidad de transporte (situación denominada como AFECTACIÓN MENOR A PLANTA O LA INFRAESTRUCTURA DE CONDUCCIÓN O TRANSPORTE) o cuando se presentan liberaciones contaminantes al medio ambiente visibles desde los límites de la instalación o derecho de vía. Medio Ambiente: Liberación menor no reportable. Infraestructura Industrial: AFECTACIÓN MENOR A PLANTA O LA INFRAESTRUCTURA DE CONDUCCIÓN O TRANSPORTE. Terceros: No hay afectación. Imagen: No hay cobertura de medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • URE • PLANEI
II	Emergencia Interna Mayor	Es la ocasionada por un incidente o accidente que afecta una planta o la infraestructura de conducción o transporte, y suspende la producción o capacidad de transporte (situación denominada AFECTACIÓN MAYOR A PLANTA O A LA INFRAESTRUCTURA DE CONDUCCIÓN O TRANSPORTE) o cuando se presentan liberaciones contaminantes al medio ambiente que pueden rebasar los límites de la instalación o del derecho de vía. Medio Ambiente: Liberación menor reportable. Infraestructura Industrial: AFECTACIÓN MENOR A PLANTA O LA INFRAESTRUCTURA DE CONDUCCIÓN O TRANSPORTE. Terceros: No hay afectación. Imagen: Cobertura de medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • URE • PLANEI
III	Emergencia Local Menor	Es la ocasionada por un accidente que afecta a más de una planta del Centro de Trabajo o la infraestructura de conducción o transporte y suspende la producción o capacidad de transporte (situación denominada AFECTACIÓN MAYOR AL CENTRO DE TRABAJO), cuando hay afectación a terceros en sus bienes o personas, o impacto ambiental potencial al área circunvecina. Medio Ambiente: Liberación masiva reportable. Infraestructura Industrial: AFECTACIÓN MAYOR AL CENTRO DE TRABAJO. Terceros: Si hay afectación. Imagen: Cobertura de Medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • URE • PLANEI • PLANEX • CAM • SINAPROC
IV	Emergencia Local Mayor	Es la ocasionada por un accidente que afecta catastróficamente al Centro de Trabajo (situación denominada como AFECTACIÓN CATASTRÓFICA AL CENTRO DE TRABAJO), cuando hay afectación a terceros en sus bienes o personas o impacto ambiental considerable en la localidad. Medio Ambiente: Impacto considerable en la zona de cobertura de la pluma o de la onda de presión en la localidad. Infraestructura Industrial: AFECTACIÓN CATASTRÓFICA AL CENTRO DE TRABAJO. Terceros: Si hay afectación. Imagen: Cobertura de medios de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • URE • PLANEI • PLANEX • GRAME • SINAPROC
V	Emergencia Regional	Es la ocasionada por un accidente que afecta catastróficamente al Centro de Trabajo (situación denominada como AFECTACIÓN CATASTRÓFICA AL CENTRO DE TRABAJO), cuando hay afectación a terceros en sus bienes o personas o impacto ambiental considerable en la región. Medio Ambiente: Impacto considerable en la zona de cobertura de la pluma o de la onda de presión a la región. Infraestructura Industrial: AFECTACIÓN CATASTRÓFICA AL CENTRO DE TRABAJO. Terceros: Si hay afectación. Imagen: Cobertura de medios de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • URE • PLANEI • PLANEX • GRAME • SINAPROC

Tabla 1. Clasificación de Niveles de Emergencia

Notas Biográficas

Manual de Plan de Respuesta a Emergencias

Preparation of Community Disaster Preparedness Plans in Community-Based Self Reliance – Disaster Preparedness Manual: A Manual for Red Cross Instructors in the Pacific. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, Delegación Regional, Suva.
2 Disaster Preparedness, 2nd edition. Randolph Kent for DHA Disaster Management Training

Programme, 1994. Prepared in collaboration with the University of Wisconsin-Disaster Management Centre and InterWorks.

4 Planificación de la Preparación para Desastres. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, Programa de Capacitación en Preparación para Desastres. Junio, 2000.

5 Inter-Agency Contingency Planning Guidelines for Humanitarian Assistance. Comité Permanente entre Organismos, noviembre de 2001.

La presente publicación fue posible gracias al generoso apoyo financiero del Servicio de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (ECHO) y del Departamento de Desarrollo Internacional del Gobierno Británico (DFID), así como al respaldo de la Cruz Roja Americana.

Esta guía tiene por finalidad ayudar en su labor al personal encargado de la respuesta en casos de desastre de las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y de la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (Federación Internacional) que actúa a escala local, nacional, regional y mundial.

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

Ma. del Consuelo Salinas Aguirre¹
Elia Margarita Ramos Quiñones²
Marta Nieves Espericueta Medina³
Ugarit Hamar Guajardo Chavez⁴

RESUMEN: Investigación realizada con 124 estudiantes de Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Coahuila, se evaluaron los conocimientos a través de criterios de PROMEP, y las habilidades pedagógicas a través de un instrumento contestado por los alumnos, con 22 variables con escala de 4 a 10. Datos trabajados con media, desviación estándar, niveles de normalidad y t de student. La evaluación de los docentes resulta una buena herramienta, en un año el cuerpo de maestros logró pasar de 75% a 80% con perfil PROMEP. Se logró involucrar a los alumnos en su proceso educativo, aportaron sugerencias que se revisan para ver su implementación. Lograron incrementar sus calificaciones en un año de 8.40 a 8.77, que ubica sus habilidades pedagógicas entre bueno y muy bueno. Los puntos fuertes de maestros son puntualidad, asistencia y cumplimiento y manejo del tiempo clase, las debilidades son la empatía con los estudiantes, su habilidad para desarrollar y aprovechar el potencial de éstos, la gestión para el aprendizaje individual y grupal. Se encontró que el perfil PROMEP no se relaciona con el desarrollo de las habilidades pedagógicas.

PALABRAS CLAVE: Evaluación, enseñanza

INTRODUCCION

La evaluación de los docentes es fundamental para la calidad educativa, a través del tiempo se han desarrollado diversos modelos de evaluación.

Modelo basado en la opinión de los alumnos

El modelo de evaluación del desempeño docente basado en la opinión de los alumnos es uno de los modelos con mayor historia y utilización en las instituciones. El modelo parte del hecho de que los estudiantes son una de las mejores fuentes de información del proceso de enseñanza - aprendizaje, así como del cumplimiento de objetivos académicos por parte del profesor. Este modelo supone que los alumnos, a partir de su experiencia dentro de procesos educativos y con diversos profesores, son los mejores jueces de la pertinencia de las actividades del profesor dentro del aula (Aleamoni, 2007).

Modelo de evaluación a través de pares

El modelo de evaluación del desempeño docente a través de pares es el procedimiento por el cual los miembros de una comunidad docente de una institución educativa juzgan el desempeño de los profesores, los cuales generalmente forman parte del mismo campo disciplinario (French-Lazovick, 2007). Este tipo de evaluación del desempeño docente se fundamenta en el hecho de que los pares son expertos en el campo docente, así como en la disciplina en la que el profesor ejerce su actividad, lo cual da pauta a una evaluación objetiva basada en la experiencia profesional de profesores. (Peterson, 2000^a, b y c).

Modelo de autoevaluación

El modelo de autoevaluación del desempeño docente es generalmente utilizado como un complemento de otros modelos de evaluación. Su falta de uso es debido a que la evaluación generalmente es observada por los docentes como algo efectuado por un agente externo. Este modelo se basa en la idea de que una reflexión del docente hacia su propia actividad le permitirá una mejora en su desempeño. (Caballero, 2002).

¹ Tiene Doctorado en Ciencias de la Educación. Es profesora de la Licenciatura, Maestría y Doctorado de Ciencias de la Educación e investigadora del cuerpo académico de la Facultad de Ciencia, Educación y Humanidades Universidad Autónoma de Coahuila. Consuelo.salinas@hotmail.com

² Tiene Doctorado en Ciencias de la Educación. Es profesora de la Licenciatura, Maestría y Doctorado de Ciencias de la Educación e investigadora del cuerpo académico de la Facultad de Ciencia, Educación y Humanidades Universidad Autónoma de Coahuila. eliaramosq@gmail.com

³ Tiene Doctorado en Ciencias de la Educación. Es profesora de la Licenciatura de Ciencias de la Educación e investigadora del cuerpo académico de la Facultad de Ciencia, Educación y Humanidades Universidad Autónoma de Coahuila. mn_espericueta@hotmail.com

⁴ Tiene Maestría en Ciencias de la Educación. Es profesor de la Licenciatura de Ciencias de la Educación e investigador del cuerpo académico de la Facultad de Ciencia, Educación y Humanidades Universidad Autónoma de Coahuila. ugaritguajardo@uadec.edu.mx

Modelo de evaluación a través de portafolio

Un portafolio es una colección intencional de trabajos orientados a un objetivo en particular utilizado para evaluar al docente en un periodo específico. El uso de portafolio para evaluar el desempeño docente se debe a que la docencia es una actividad de muchas dimensiones. De manera específica, permiten conocer los recursos con los cuales el docente realiza su enseñanza. Además permite evaluar diversas habilidades que no necesariamente se ven reflejadas en el aula (Martin-Kniep, 2001^a y b).

Evaluación a través de los logros alcanzados por el alumno:

Pareciera que es esta la mejor forma para evaluar el desempeño docente. Aparentemente debe hacer una relación directa entre la eficiencia de un docente y el éxito alcanzado por sus alumnos. Desafortunadamente no es así. El éxito o fracaso de un alumno no depende exclusivamente de la acción positiva o negativa de su profesor, sino de una serie de factores, entre las cuales la variable docente es una más. John D. Wilson. (2002)

La Calidad de la Enseñanza se ha definido de muchas y muy diversas formas, la definición de John D. Wilson, propuesta en 1992. La Calidad de la Enseñanza, se define como planificar, proporcionar y evaluar el currículo óptimo para cada alumno, en el contexto de una diversidad de individuos que aprenden. No se especifica cual es el currículo óptimo, mismo que está sujeto a lo que diferentes sociedades y diversas culturas entienden como desarrollo personal del alumno.

La tradición habla de que los buenos profesores deben poseer tres tipos distintos de habilidades. En primer término tenemos al carisma. En segundo lugar, conocimientos de las materias que han de enseñarse, y elevados niveles de corrección en redacción, gramática, puntuación y ortografía. La tercera habilidad del profesor, suele denominarse habilidades pedagógicas.

El carisma, es una cualidad innata, por la que no se puede hacer gran cosa para desarrollarla, sin embargo, tanto los conocimientos como las habilidades pedagógicas son aprendidas, y es ahí donde se pueden instrumentar metodologías de investigación evaluativa, así como programas de formación con el fin de adecuar los perfiles de los docentes, para hacerlos acordes tanto a las características y necesidades curriculares, como a las de los estudiantes.

METODOLOGIA

Se tomó el modelo basado en la opinión de los alumnos, definiéndose dos variables complejas conocimientos, y habilidades pedagógicas.

La primera con las siguientes variables simples: 1.. Formación de base del docente. 2. Experiencia laboral. 3. Naturaleza y Tema de la Tesis. 4. Actividades de Capacitación y Actualización en las que ha participado. 5. Congresos y Conferencias en las que ha participado. 6. Publicaciones y apoyos didácticos desarrollados

Las habilidades pedagógicas se evaluaron a través de las siguientes variables simples: Habilidad para: 1. Estructurar el conocimiento para el aprendizaje. 2. Hacer preguntas para la comprobación del aprendizaje. 3. Evaluación de los aprendizajes, pertinente y justa. 4. Empatía con los alumnos. 5. Desarrollar el potencial de los alumnos. 6. Aprovechar el potencial de los alumnos. 7. Gestión para el aprendizaje individual. 8. Gestión para el aprendizaje de grupo. 9. Organización de la enseñanza. 10. Generar incentivos para la motivación de los alumnos. 11. Atención a alumnos débiles. 12. Generar experiencias de aprendizaje fructíferas. 13. Manejo del tiempo clase. 14. Integración y uso de materiales de apoyo. 15. Corrección y retroinformación para los aprendizajes. 16. Uso de reforzadores y gratificantes. 17. Articular la materia con otras materias. 18. Esclarecer dudas. 19. Incluir aportaciones e investigaciones de los alumnos. 20. Puntualidad, asistencia y cumplimiento total del tiempo clase.

Todas estas variables simples relativas a las habilidades pedagógicas fueron incluidas en un instrumento que se diseñó ex profeso para tal fin, la escala utilizada fue nominal con 7 opciones de respuestas, desde nulo hasta excelente, posteriormente fueron traducidas a escala numérica de 4 a 10, con el fin de facilitar el tratamiento de los datos.

El instrumento se presentó a la Academia de maestros para su validación y se procedió aplicarlo a los 124 estudiantes de Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Coahuila. Una vez colectados los datos se obtuvo el alfa de crombach, dando un resultado de 0.91 que indica confiabilidad del instrumento. Posteriormente se trabajaron los datos obteniéndose medidas de

tendencia central y de dispersión, concretamente las medias y la desviación estándar, se establecieron los niveles de normalidad a una desviación estándar para destacar los puntos fuertes y los débiles. También se realiza un análisis comparativo con t de student con un error probable de alfa del 0,05.

Para evaluar las variables relativas al conocimiento se tomaron los archivos de la Facultad, tomándose los criterios PROMEP para su evaluación

RESULTADOS

Los resultados se muestran históricamente considerando los años 2010 y 2011. Posteriormente se realiza un análisis comparativo por año y en el caso de las habilidades docentes se destacan los puntos fuertes y los débiles. Finalmente se hace un análisis comparativo de t de student para delimitar las diferencias en las habilidades docentes de los maestros con perfil PROMEP y los maestros sin perfil PROMEP:

Puede observarse en la tabla anterior un ligero pero consistente incremento en el número de profesores con perfil PROMEP, a través de los años, desde el 2009 hasta el 2011.

Los resultados muestra que el desempeño docente desde la perspectiva de los alumnos, obtiene un promedio de 8.40, es decir es evaluado entre bueno y muy bueno, lo cual resulta satisfactorio, sin embargo aparecen como puntos débiles la empatía que los maestros establecen con los estudiantes, su habilidad para desarrollar y aprovechar el potencial de éstos, así como la gestión para el aprendizaje individual. Como puntos fuertes están algunos aspectos administrativos como la asistencia, puntualidad, cumplimiento y manejo del tiempo clase.

Los resultados muestran un ligero incremento en la evaluación del desempeño docente que pasó de 8.40 a 8.77, sin embargo igualmente se sitúa entre bueno y muy bueno. No obstante el incremento, algunos los puntos débiles se mantienen: como la empatía con los alumnos y el desarrollo del potencial de los estudiantes, cayó la atención a alumnos débiles que el ciclo anterior aparecía dentro de lo normal y se recuperaron la gestión para el aprendizaje individual y para el aprendizaje grupal. Los puntos fuertes igualmente se mantienen: cumplimiento del tiempo clase, puntualidad y asistencia.

Los resultados encontrados no muestran diferencias significativas de acuerdo al estadístico t de student, y sugieren que el obtener perfil PROMEP, no incide en el desarrollo de habilidades pedagógicas de los maestros.

CONCLUSIONES

La evaluación de los docentes resulta una buena herramienta, considerando que en un año el cuerpo de maestros logró pasar de 75% a 80% con perfil PROMEP, lo que se considera un logro dadas las políticas tanto de la Facultad, como de la Universidad, así como de la misma Secretaría de Educación Pública.

Tomar el modelo de evaluación desde la perspectiva de los estudiantes, para detectar puntos fuertes y débiles en los maestros resultó buena herramienta, ya que se logró involucrar a los alumnos en su proceso educativo, ya que además de evaluar el desempeño de sus profesores aportaron una serie de sugerencias que actualmente revisa la Academia de Maestros para ver la viabilidad de su implementación.

Definitivamente evaluar la actuación del cuerpo de profesores resultó positivo ya que gracias a la retroalimentación que recibieron lograron incrementar sus calificaciones y por ende su desempeño pasando en un año de 8.40 a 8.77, un pequeño pero consistente aumento que ubica sus habilidades pedagógicas entre bueno y muy bueno de acuerdo a la escala utilizada, es de destacar que tanto la Dirección de la Facultad como la Academia de Maestros consideró continuar con esta política hasta lograr que el desempeño de los docentes se ubique entre muy bueno y excelente.

Los puntos fuertes detectados entre los maestros son la puntualidad, asistencia y cumplimiento y manejo del tiempo clase, aspectos todos ellos de tipo administrativo en los cuales no existen problemas.

Las debilidades que deberán atenderse son la empatía que los maestros establecen con los estudiantes, su habilidad para desarrollar y aprovechar el potencial de éstos, así como la gestión para el aprendizaje individual y grupal, de un año a otro, cayó la atención a alumnos débiles que el ciclo anterior

aparecía dentro de lo normal y se recuperaron la gestión para el aprendizaje individual y para el aprendizaje grupal.

Tanto la Academia como la Dirección, deberán establecer estrategias para propiciar que los profesores logren incrementar la calidad de su desempeño en estos puntos. Por último y no menos importante, se encontró que el perfil PROMEP no se relaciona con el desarrollo de las habilidades pedagógicas, esto es por una parte de incrementan los conocimientos pero este incremento no hace que se mejore el desempeño en clase.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aleamoni, L. (2007). Student ratings of instruction. En: Millman, J. (Ed) *Handbook of teacher evaluation*. 110 - 145. Beverly Hills: Sage Publications.
2. French-Lazovick, G. (2007). Peer review. Documentary evidence in the evaluation of teaching. En: Millman, J. (Ed). *Handbook of teacher evaluation*. 73 - 89. Beverly Hills: Sage Publications.
3. Peterson, K. (2000a). Authentic Assessment. *Beyond portfolios to teacher dossiers. Teacher evaluation*. 235 - 247. California: Corwin Press.
4. Peterson, K. (2000b). Peer review of materials. *Teacher evaluation*. 121 - 133. California: Corwin Press.
5. Peterson, K. (2000c). Student reports. *Teacher evaluation*. 103 - 120. California: Corwin Press.
6. Caballero, R. (2002). Paradigmas de la evaluación docente. *La evaluación docente. Problemas y perspectivas*. 45 - 75. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
7. Martin-Kniep. G. (2001a). ¿Qué son los portafolios profesionales? *Portafolios del desempeño de maestros, profesores y directivos*. La sabiduría de la práctica. 17 - 35. Argentina: Paidós.
8. Martin-Kniep. G. (2001b). Portafolios para docentes. *Portafolios del desempeño de maestros, profesores y directivos*. 37 - 43. La sabiduría de la práctica. Argentina: Paidós.
9. John D. Wilson. (2002) Cómo valorar la calidad de la enseñanza. Editorial Paidos. España.

CUESTIONARIO

A continuación se te presentan una serie de preguntas a las que te pedimos contestar con honestidad. La información que proporcionas de absolutamente confidencial.

Por favor usa la siguiente escala

1. Para Nulo
2. Para muy deficiente
3. Para deficiente
4. Para Regular
5. Para bueno
6. Para muy bueno
7. Para excelente

Por favor anota tu respuesta en el recuadro de la derecha.

Nombre del Profesor _____

Materia que imparte _____

1	Estructura el conocimiento para el aprendizaje	
2	Hacer preguntas para la comprobación del aprendizaje	
3	Evaluación de los aprendizajes, pertinente y justa	
4	Es empático con los alumnos	
5	Desarrolla el potencial de los alumnos	
6	Aprovecha el potencial de los alumnos	
7	Gestiona el aprendizaje individual	
8	Gestiona el aprendizaje de grupo	
9		
10	Organiza la enseñanza	
11	Genera incentivos para la motivación de los alumnos	
12	Atiende a los alumnos débiles	

13	Genera experiencias de aprendizaje fructíferas	
14	Maneja adecuadamente el tiempo clase	
15	Integra y usa bien los materiales de apoyo	
16	Corrige y retroalimenta para los aprendizajes	
17	Usa reforzadores y gratificantes	
18	Articula la materia con otras materias	
19	Esclarece dudas	
20	Incluye aportaciones e investigaciones de los alumnos	
21	Puntualidad, asistencia y cumplimiento total del tiempo clase	

Familia, escuela y desarrollo personal en adolescentes de Puerto Vallarta

**Mtro. Jorge Alejandro Sánchez Castellón¹, Dr. Marco Antonio Cortés Guardado² y
Dr. Gonzalo del Moral³**

Resumen— En los recientes Informes sobre Desarrollo Humano, un porcentaje significativo de las personas en la mayor parte de los países han mejorado sus niveles de desarrollo humano a un ritmo constante. Los avances en tecnología, educación e ingresos presentan perspectivas aun más prometedoras en términos de vidas más longevas, sanas y seguras. No obstante, en la actualidad existe también un amplio sentimiento de precariedad en el mundo con respecto a los medios de vida, la seguridad personal, el medio ambiente y la política mundial. Los grandes logros conseguidos en dimensiones clave del desarrollo humano, como por ejemplo la salud y la nutrición, pueden verse rápidamente socavados por un desastre natural o una recesión económica. Los robos y agresiones pueden empobrecer a las personas desde el punto de vista físico y psicológico. La corrupción y las instituciones estatales poco efectivas pueden dejar sin recursos a aquellos que necesitan asistencia (PNUD, 2014).

El presente trabajo hace énfasis en el análisis de las relaciones familiares y los contextos educativos, como dos ejes significativos que sustentan el desarrollo humano de cualquier individuo, en especial a los jóvenes quienes inician la construcción de su auto concepto, autoestima y estilos de socialización con los que se desenvolverán el contexto social y económico.

Palabras clave— Familia, Educación, Desarrollo personal, Diagnostico, Aprendizaje.

Entendemos a la familia como la estructura inicial facilitadora y modeladora de comportamientos y actitudes que se replicaran en primera instancia en los contextos educativos y sociales básicos, dotando al adolescente de recursos de interacción, ajuste y resiliencia para eventos futuros, como lo es la vida laboral y el desarrollo social-económico asertivo.

El presente trabajo explora la realidad de los jóvenes residentes de Puerto Vallarta, ciudad turística ubicada en las Costas de Jalisco, cimentada en las actividades turísticas como un eje que directa o indirectamente modela las actividades y competencias de quienes residen en ella de manera permanente y a su vez generan fenómenos migratorios de personas y familias de otros estados de la republica y del extranjero, que encuentran en el puerto actividades y un contexto favorable para ejercer sus actividades profesionales, fenómeno que nos interesa en particular por la variedad de concepciones y construcciones de familia de los jóvenes que participan y se desarrollan en los espacios educativos vallartenses.

En consecuencia, el progreso real relativo al desarrollo humano no solo hace referencia a la ampliación de las opciones de vida de las personas y su capacidad de recibir educación, estar sanas, disponer de un estándar de vida razonable y sentirse seguras, sino que también es cuestión de lo solidos que sean estos logros y de si se cuenta con las condiciones suficientes para el desarrollo humano sostenible. No se puede rendir plena cuenta del progreso en desarrollo humano sin explorar y evaluar la triada formada en la interacción de las estructuras familiares, escolares y el desarrollo personal, en este caso del adolescente, periodo en el que haremos énfasis por la vulnerabilidad que representa este periodo (PNUD, 2014).

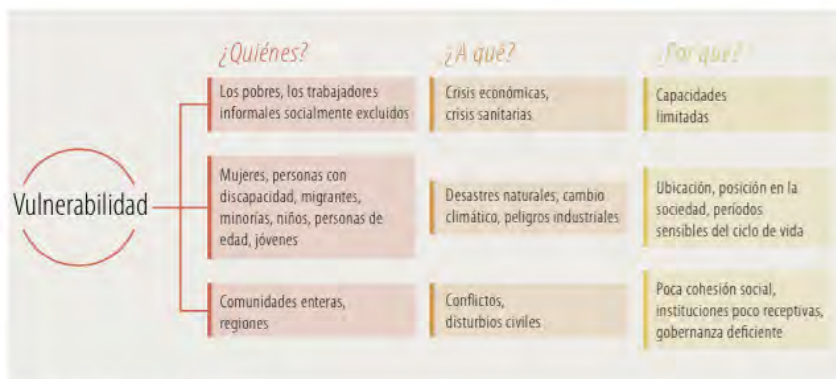
Tradicionalmente, el concepto de vulnerabilidad se utiliza para describir la exposición al riesgo y la gestión del mismo, incluidos el asegurarse contra un acontecimiento adverso y la diversificación de los activos e ingresos. En el presente se ha adoptado un enfoque más amplio y se han enfatizado las estrechas relaciones entre la reducción de la vulnerabilidad y el fomento del desarrollo humano. Introducimos el concepto de vulnerabilidad humana para describir la posibilidad de deterioro de las capacidades y opciones de las personas.

Según el PNUD, la vulnerabilidad como concepto es menos abstracta si hacemos un desglose de quienes, a qu y por qu lo son (Figura 1).

¹ Jorge Alejandro Sánchez Castellón es Profesor e Investigador en el Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara, Puerto Vallarta, Jalisco. sanchezj@cuc.udg.mx

² Marco Antonio Cortés Guardado es Profesor e Investigador en el Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara, Puerto Vallarta, Jalisco. marco@cuc.udg.mx

³ Gonzalo del Moral Arroyo es Profesor e Investigador en la Universidad de Pablo de Olavide, Sevilla, España. gonzalodelmoral@gmail.com



Fuente: Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano.

Figura 1. Grafico propuesto por el Informe del PNUD 2014 identificando áreas de vulnerabilidad y atención.

En particular, hacemos hincapié en las fuentes sistemáticas y perennes de la vulnerabilidad y preguntamos el motivo por el cual algunas personas se sobreponen mejor a la adversidad. Las personas experimentan diferentes grados de inseguridad y tipos de vulnerabilidad en distintos momentos a lo largo de su ciclo de vida. Por su naturaleza, los niños, adolescentes y las personas mayores son vulnerables, por lo que nos preguntamos qué tipos de inversiones e intervenciones pueden reducir la vulnerabilidad durante los periodos de transición más sensibles del ciclo de vida (PNUD, 2014).

En este trabajo se argumenta a favor de la necesidad de mejorar de manera sostenible las capacidades de los individuos y las sociedades a fin de reducir estas vulnerabilidades persistentes, muchas de ellas estructurales y ligadas al ciclo de vida, haciendo énfasis en que el progreso debe centrarse en el fomento y construcción de la resiliencia del desarrollo humano.

La adolescencia es un periodo de transición donde los jóvenes empiezan a vivir cambios intensos, tanto físicos como cognitivos, donde inician la toma de decisiones sobre su forma de pensar y actuar según las situaciones que se presenten. Diversos autores describen esta etapa de la vida como una etapa de transiciones entre la infancia y la adultez. Las concepciones actuales la caracterizan como un periodo de ajuste a diferentes cambios del desarrollo entre los 12 y 20 años. La etapa adolescente es uno de los periodos decisivos en la vida, ya que ocurren cambios no sólo de tipo biológico, sino también psicológicos y sociales. La adolescencia es una realidad que forma parte de un sistema social determinado, y es de ese entramado social que es necesario analizar las dificultades y problemas de los adolescentes (Antona, Madrid & Aláez, 2003). La Organización Panamericana de la Salud (Burth, 1998), define la adolescencia como el periodo de vida en el cual el individuo debe hacer frente a las tareas de establecer una identidad personal satisfactoria y de forjar lazos interpersonales fuera de la familia. Por su parte, la Organización Mundial de la Salud define la etapa de la adolescencia como “la época de la vida que acontece entre los 10 y 19 años” (Rodríguez, 2003, p. 104).

Los adolescentes constituyen aproximadamente el 20 por ciento de la población mundial (OMS, 1997), en México hay una población total de 103.3 millones de personas de los cuales el 20.4 por ciento se encuentra entre los 10 y los 19 años, según el II Censo de Población y Vivienda 2005, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía en México (INEGI, 2006).

Debido a que es una etapa caracterizada por crisis evolutivas y tener un importante porcentaje dentro de este rango de edad, cada día diversas instituciones o grupos de investigación resaltan la necesidad de estudiar su travesía durante el proceso de esta etapa de la vida, además de indagar las distintas problemáticas que envuelve al joven adolescente.

Este grupo de la población mundial está, en cierta medida, amparado por organizaciones interesadas en su provenir. Como resalta Burt (Organización Panamericana de la Salud, 1998, p. 55), es importante invertir en los adolescentes, “tanto para prevenir las consecuencias negativas de potenciales conductas de riesgo, como para promover el crecimiento sano, la adquisición de competencias y la capacidad de participar en la sociedad del futuro”. Por tal motivo, cada vez son más las instituciones y organismos internacionales que enfocan su mirada a este sector poblacional, como la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud, la Organización Iberoamericana de la Juventud, el Portal de Juventud para América Latina y El Caribe y el Portal Europeo de Juventud, por mencionar algunos, donde se asume como objetivo común el combatir los problemas que se presentan en esta etapa de la vida mediante la propuesta de programas de prevención e intervención.

En México, el organismo que centra los programas enfocados a la población adolescente es el Instituto Mexicano de la Juventud el cual tiene como premisa básica, en su Plan de Desarrollo 2007-2012, la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable “consistente en crear una atmósfera en que todos puedan aumentar su capacidad y las oportunidades puedan ampliarse para las generaciones presentes y futuras” (Instituto Mexicano de la Juventud, 2008, p.71). Los servicios que brinda actualmente el Instituto Mexicano de la Juventud son: promoción de convocatorias dirigidas a los jóvenes; boletines y comunicados sociales; centro de documentación donde se tiene el acceso a libros, revistas e investigaciones científicas relacionadas con los jóvenes y adolescentes; dispone de una bolsa de trabajo y servicio social; brinda servicios de atención psicológica y bufete jurídico. Todos estos servicios tienen el fin de apoyar a la población joven de México, ofreciendo estas prestaciones en las diversas instancias Estatales.

Entre las principales circunstancias que describen la situación actual de la población juvenil en México se encuentra: el desempleo, el aislamiento, la ausencia de garantías legales y el deterioro de los modelos normativos necesarios para el ejercicio de sus derechos, la pobreza y la diversidad social de los jóvenes.

Durante este periodo, surgen distintas problemáticas entorno a los y las jóvenes como el consumo de drogas legales e ilegales, embarazos a temprana edad, violencia de género y problemas familiares, por mencionar algunos. Los esfuerzos que se han realizado para prevenir e intervenir en las distintas problemáticas han sido muy notables, sin embargo no puede ponderarse su eficacia, eficiencia y calidad al permanecer aislados y sometidos a las inercias propias de una organización administrativa que pasa por alto los retos que la realidad social le impone (Gil, 2008).

Etimológicamente el término adolescencia representa la edad del cambio: proviene del latín *ad*: a, hacia y *olescere*, de *olere*: crecer (Velasco, 2002), se define como una etapa con un comienzo y duración, que marca el final de la niñez y crea los cimientos de la edad adulta. La adolescencia es una etapa de transición entre la infancia y la edad adulta (Marcelli & Braconnier, 2005). La primera teoría psicológica publicada sobre adolescencia fue a principios del siglo XX por Stanley Hall (1904), constituyéndola como un hito fundamental para el estudio de la adolescencia. Para Hall, la adolescencia es una edad especialmente dramática y tormentosa en la que se producen innumerables tensiones, con inestabilidad, entusiasmo y pasión, en la que el joven se encuentra dividido entre tendencias opuestas. Además, la adolescencia supone un corte profundo con la infancia, es como un nuevo nacimiento (tomando esta idea de Rosseau) en la que el joven adquiere los caracteres humanos más elevados (Delval, 2008).

No obstante, en las últimas décadas la visión de la adolescencia como un periodo estresante y tormentoso ha sido sustituida por una visión que define la adolescencia como un periodo de desarrollo positivo durante el cual el adolescente se enfrenta a un amplio rango de demandas, conflictos y oportunidades (Compas, Hinden & Gerhardt, 1995). Si bien las teorías clásicas han brindado un gran esquema para la comprensión de la adolescencia, la intención de este apartado es indagar en cuestiones relacionadas con las diferencias individuales.

Las dos grandes miradas de estudio que ha tenido la adolescencia son desde el punto de vista biológico-fisiológico, definida sobre todo por los cambios corporales en relación a la edad; y el punto de vista del desarrollo cognitivo o intelectual, enfocados a la adquisición de un razonamiento social.

Según las concepciones más actuales, la adolescencia puede retardarse de manera progresiva y continua, la adolescencia es el periodo de los 12 a los 20 años de edad, suele dividirse en tres etapas (Musitu & Cava, 2001): “primera adolescencia de los 12 a los 14 años, adolescencia media de los 15 a 17 años y adolescencia tardía de los 18 a los 20 años”. Durante la primera adolescencia se producen la mayor parte de cambios físicos y biológicos; la adolescencia media está caracterizada por los cambios bruscos y frecuentes del estado de ánimo, y etapa en la cual se incrementa la implicación en conductas de riesgo; por último, la adolescencia tardía que cada vez se alarga más ya que los jóvenes deciden dejar el hogar de los padres a mayor edad.

Jeffrey Jensen Arnett (2004, p. 4) denominó el termino de adultez emergente como: “una etapa más, la cual se refiere a los jóvenes que deciden independizarse o casarse a mayor edad, y siguen expuestos a conductas riesgosas características de la adolescencia, los cuales son cada vez en mayor número en nuestras sociedades”. De tal modo, la adolescencia es un periodo de cambios caracterizado por las numerosas transformaciones que el individuo debe afrontar. Estas transformaciones se pueden clasificar en tres notables áreas: desarrollo físico-biológico, desarrollo psicológico y desarrollo social.

A la familia se le han atribuido tradicionalmente diversas funciones, entre las que destacan las siguientes: productiva, protectora, educativa, económica, religiosa, reproductiva, afectiva sexual, recreativa y de control, sin embargo estas funciones se han ido modificando con el paso del tiempo, donde parecen tener más fuerza las funciones económicas, educativas, sociales y afectivas (Marina, 2004). La familia es considerada como el agente más importante de transmisión de valores y principios, el núcleo que da sentido a la sociedad; todo ello con independencia de los diversos modelos familiares que pueden ser considerados (Megias & cols., 2002).

Cuando la familia se encuentra con hijos en la etapa adolescente se da una situación peculiar debido a que se tiene que buscar un equilibrio familiar, para poder sincronizar la tendencia del sistema hacia la unidad, al mantenimiento de lazos afectivos y al sentimiento de pertenencia por una parte, y la tendencia hacia la diferenciación y la autonomía de los miembros singulares, por otra (Minuchin, 1974).

El contexto familiar mantiene la premisa básica de que el desarrollo de sus integrantes está influido por la calidad de las relaciones entre padres y adolescentes (Honest & Robinson, 1993). La calidad de estas relaciones determina, en buena medida, cómo los jóvenes negocian las principales tareas de la adolescencia, la postura en que se encuentran implicados en problemas comportamentales y la habilidad de establecer relaciones íntimas significativas y duraderas fuera del contexto familiar. En muchas ocasiones se producen desavenencias y conflictos dentro del ámbito familiar, pero hay que considerar que el hecho de que los adolescentes tengan distintas opiniones sobre cuestiones particulares en el ambiente familiar no es algo necesariamente negativo, sino que hay que valorarlo como una parte más del proceso de construcción de su propia identidad personal (Musitu & Cava, 2001).

La importancia de la familia es innegable, resulta complicado hacer una definición debido a que se encuentra en constante debate, sobre todo cuando se reconocen las variaciones históricas y culturales, así como la diversidad familiar para exponer una sola definición que abarque la gran variedad de tipologías familiares. En los años 50 los estudiosos de las ciencias sociales fueron los primeros en aportar definiciones de familia, Lévi-Strauss (1949) atribuía a la familia como grupo social, tres características generales como rasgos esenciales: (1) tiene origen en el matrimonio, (2) está formada por el marido, la esposa y los hijos nacidos del matrimonio y (3) sus miembros están unidos por obligaciones de tipo económico, religioso y educativo, por una red de derechos y prohibiciones sexuales y por vínculos psicológicos y emocionales como el amor, el afecto, el respeto y el temor. Años más tarde, Gough (1971) define la familia como “una pareja u otro grupo de parientes adultos que cooperan en la vida económica y en la crianza y educación de los hijos, la mayor parte de los cuales o todos ellos utilizan una morada común”.

Además de estos rasgos definitorios prevalecen otros aspectos esenciales por descubrir de la idea de familia. La familia es la única institución que se encuentra presente en todas las sociedades conocidas, desde la más desarrollada hasta la más primitiva. En la familia, existe un sistema de obligaciones y derechos que no está controlado externamente, sino que se rige por los miembros que la constituyen.

Más recientemente, Giddens (1991) considera la familia como un grupo de personas ligadas por nexos de parentesco, cuyos miembros adultos asumen la responsabilidad del cuidado y educación de los hijos, y Fernández de Haro (1997) señala que se trata de una unión pactada entre personas adultas con una infraestructura económica y educativa que facilita el desarrollo social de los hijos y que, generalmente, conviven en el mismo hogar.

Las definiciones antes descritas admiten que las funciones básicas y universales de la familia derivan del campo biológico y se integra en los niveles cultural y social, constituyéndose en una unidad cooperativa que se encarga de la supervivencia, el cuidado y la educación de los hijos. Estos aspectos podrían verse reflejados en la mayoría de las familias, sin embargo hay elementos que se ubican en la idea de familia tradicional, dejando fuera otros tipos de familia que a su vez varían debido a las funciones que se modifican histórica y culturalmente.

Otro aspecto al cual se otorga gran importancia es el tipo de relaciones que se establece entre los miembros, que considera a la familia como un sistema de interacciones fundamentalmente afectivas entre las personas que la integran. Los lazos familiares implican un sentido de responsabilidad interpersonal y obligación hacia los otros más fuertes que las obligaciones impuestas por otros sistemas formales, tendiendo a la cooperación en oposición a la competitividad y el logro individual (Estévez, Jiménez & Musitu, 2007). Desde este punto de vista, la familia ha sido definida como “un sistema de relaciones fundamentalmente afectivas en el que el ser humano permanece largo tiempo, y no un tiempo cualquiera de su vida, sino el compuesto por fases evolutivas cruciales como la infancia y la adolescencia” (Nardone, Giannotti & Rocchi, 2003).

Un aspecto más a considerar cuando se profundiza el tema de la familia, son los distintos estilos de socialización familiar o parental que nos ayudan a comprender cómo se determinan las formas de educación y comportamiento dentro y fuera del ámbito familiar. El estilo parental puede definirse como “una constelación de actitudes hacia el hijo que, consideradas conjuntamente crean un clima emocional en el que se expresan las conductas de los padres” (Musitu, 2002). La mayoría de las investigaciones acerca de los estilos parentales destacan dos factores que explican la mayor parte de la variabilidad de la conducta disciplinar, y aunque cada autor utiliza distintos términos, la similitud de las dimensiones propuestas es notable, pudiendo unificarse en los términos: apoyo parental (afecto y cariño versus hostilidad) y control parental (permisividad versus rigidez).

El apoyo parental es descrito por Musitu y Molpeceres (1992) como la conducta manifestada por un padre o madre hacia su hijo que hace que este último se sienta cómodo en presencia de él, confirmándoles que es aceptado y aprobado como persona. Por otra parte, el control o intento de control parental se refiere al grado de esfuerzo que el padre o madre hace por influir en su hijo, más incluso que el grado de control realmente logrado (García, 2004).

En función de estos dos factores, se han descrito distintas tipologías de estilos disciplinares para, a partir de ellas, poder analizar los antecedentes y consecuentes de las diversas formas de socialización en los hijos.

La escuela constituye un importante escenario cuya influencia en el desarrollo se lleva a cabo a través de la educación formal, y donde los procesos de enseñanza- aprendizaje ocurren entre un emisor concreto -el profesor- y un receptor específico -el alumno-, en torno a unos determinados contenidos y actividades que conforman el currículum (Pinto, 1996). Sin embargo, definir la escuela únicamente desde el punto de vista académico sería un reduccionismo. La escuela representa, además, la primera institución formal de la que niños y adolescentes forman parte, así como el contexto donde las personas aprenden importantes pautas de relación con su grupo de iguales y establecen vínculos de amistad (Fernández Ríos & Rodríguez, 2002; Gracia & Musitu, 2000; Musitu, 2002; Ovejero, 2002; Palacios, 1999). En este sentido, la incorporación de los niños al sistema educativo no sólo incide en el mantenimiento de unas rutinas (horarios de sueño, de comida, de actividades...), sino también proporciona la influencia de otros adultos y de otros iguales y contribuye a la formación de patrones de interacción que los niños y adolescentes utilizan en sus relaciones sociales. La educación formal (aquella que tiene lugar en la escuela) tiene como función fundamental la transmisión de habilidades y la creación de procesos de andamiaje a partir de los cuales el sujeto se comporta de un modo competente en ambientes significativos.

En este proceso formativo, la escolarización debe guiar al estudiante en la consecución de cinco metas fundamentales: (a) convertirse en una persona intelectualmente reflexiva, (b) estar preparado para el compromiso en el mundo laboral, (c) cumplir con sus deberes de ciudadano, (d) formarse como una persona éticamente comprometida y (e) convertirse o seguir siendo una persona física y psicológicamente saludable (Feagans & Bartsch, 1993). Las herramientas que posibilitan el cumplimiento de esta función socializadora son las prácticas educativas. A través de estas prácticas los miembros de una comunidad aprenden un conjunto de conocimientos, habilidades, etc., organizados culturalmente, valorados en un momento histórico determinado (Vila, 1998) y que facilitan la integración de los miembros de la comunidad en los grupos sociales en los que viven (Marín, 2003).

La educación formal es un proceso caracterizado por las interacciones sociales en un medio social más general que tiene, a su vez, una destacada función social (Ovejero, 2003). La función social de la educación pretende satisfacer las necesidades individuales y sociales del ser humano, al tiempo que se afianzan los principales rasgos de la cultura de una sociedad que permiten la continuidad de la misma.

El clima está constituido por el ambiente percibido e interpretado por los miembros que integran una organización (en este caso la escuela) y, a su vez, ejerce una importante influencia en los comportamientos desarrollados por los individuos en ese contexto, así como en su desarrollo social, físico, afectivo e intelectual (Martínez, 1996; Schwarth & Pollishuke, 1995). El clima social, por tanto, hace referencia a las percepciones subjetivas y al sistema de significados compartidos respecto de una situación concreta, que en el caso de la escuela se traduce en la percepción compartida que tienen profesores y alumnos acerca de las características del contexto escolar y del aula (Trickett & cols., 1993). El clima social del aula se compone de dos elementos fundamentales: el funcionamiento y la comunicación. El funcionamiento hace referencia al tipo de regularidades que podemos observar en la forma de organizar las clases, a la claridad de las reglas establecidas en el aula y su conocimiento en la comunidad escolar, así como a la vinculación afectiva entre profesores y alumnos. La comunicación es una dimensión facilitadora que conforma el clima general en el cual se interpretan las interacciones en la escuela y en el aula; es decir, constituye un marco interpretativo de las dinámicas de la escuela y del aula, desde el cual se pueden introducir cambios y reajustes en el funcionamiento (Cava & Musitu, 2000).

Posterior al análisis de los elementos antes mencionamos podemos identificar la importancia de los elementos familia y escuela en la construcción del desarrollo personal de adolescentes, áreas de estudio significativas para el presente trabajo. Actualmente nos encontramos en la fase de construcción del modelo de análisis de estas áreas; integrado por elementos mixtos (cualitativos y cuantitativos) para la recolección de datos en las áreas antes mencionadas, la identificación de elementos de resiliencia como un factor significativo en la capacidad de los adolescentes para reconstruirse y rediseñarse asertivamente después de eventos adversos y el factor soledad como un medio de contraste que hemos seleccionado en nuestro estudio.

Referencias

- Antona, A., Madrid, J. & Aláez, M. (2003). Adolescencia y Salud. *Papeles del Psicólogo*, 84, 45-53.
- Arnett, J. (2004). *Emerging Adulthood: The Winding Road From the Late Teens Through the Twenties*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Burth, R., M., (1998). Why should we invest in adolescents? ¿Por qué debemos intervenir en el adolescente?. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Cava, M.J. y Musitu, G.(2000). Perfil de los niños con problemas de integración social en el aula. *Revista de Psicología Social*, 15(3),319-333.

- Compas, B. E., Hinden, B. R. & Gerhardt, C. A. (1995). Adolescent development: Pathways and processes of risk and resilience. *Annual Review of Psychology*, 46, 265-293. En: Jiménez, T. (2006). Familia y problemas de desajuste en la adolescencia: el papel mediador de los recursos psicosociales. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
- Delval, J. (2008). *El desarrollo humano*. 8va. Impresión. Madrid: Siglo XXI.
- Estévez, E., Jiménez, T. I. y Musitu, G. (2007). *Las relaciones entre padres e hijos adolescentes*. Valencia: Nau Llibres.
- Fernández de Haro, E. (1997). Intervención psicoeducativa en la familia. En M. Moreno, *Intervención psicoeducativa en las dificultades del desarrollo*. Barcelona: Ariel.
- Fernandez Rios, L. y Rodriguez, F. J. (2002). La prevención de la violencia: Hechos y mitos. *Psicothema*, 14 (supl.), 147-154.
- Giddens, A. (1991). *Sociología*. Madrid, Alianza.
- Gil A., M. (2008) Evaluación 2007 Programa de Atención a la Infancia y Adolescencia. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Gough, E.K. (1971). The origin of the family. *Journal of Marriage and the Family*, 33, 760- 771.
- Instituto Mexicano de la Juventud (2008). Encuesta Nacional de Violencia en las Relaciones de Noviazgo 2007. Resumen Ejecutivo. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI (2006). II Censo de Población y Vivienda 2005. Tabulados Básicos de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo 1. México.
- Lévi-Strauss (1949), *Las estructuras elementales del parentesco*: 41
- Nardone G., Giannotti E., Rocchi R., 2003 – Modelos de Familia – Ed. Herder, Barcelona, España.
- Marcelli, D. & Braconnier, A., (2005). *Psicopatología del adolescente*. 2da. Edición. Barcelona: Masson.
- Marina, J. A. (2004). La familia: un modelo para armar. II Congreso La Familia en la Sociedad del Siglo XXI. Madrid.
- Martínez, 1996; Schwarth & Pollishuke, 1995 – Relación entre el clima familiar y el clima escolar: el rol de la empatía, la actitud hacia la autoridad y la conducta violenta en la adolescencia. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy* 2009, 9, 1, 123-136
- Megías, E., Elzo, J., Rodríguez San Julián, E., Navarro, J., Megías Quirós, I. & Mndez, S. (2002). *Hijos y padres: Comunicación y conflictos*. Madrid: FAD.
- Minuchin, S. (1974). *Families & Family Therapy*. Estados Unidos de América: Harvard University Press.
- Musitu, G. & Cava, M. J. (2001). *La familia y la educación*. Barcelona: Octaedro.
- Musitu, G. y Molpeceres, M.A. (1992). Estilos de socialización, familismo y valores. *Infancia y Sociedad*, 16, 67-102.
- Organización Mundial de la Salud (1997) *Actividades a favor de la salud de los adolescentes*.
- Ovejero, A. (2003). Importancia de las dimensiones psicosociológicas en el ámbito educativo.
- PNUD (2014). *Informe sobre el desarrollo humano 2014*.
- Rodríguez R., M. (2003). Necesidad de creación de unidades de adolescencia. *Anales de Pediatría*; 58(Suplemento. 2), 104-106.
- SEP, Sistema Interactivo de Consulta de Estadística Educativa (en línea) 2010. (consultado el 7 de Diciembre) También disponible en: <http://planeacion.sep.gob.mx/principalescifras/Default.aspx>
- Velasco, L. (2002). Desarrollo biopsicosocial del adolescente: tareas, metas y logros (pp. 11- 25). En: Monroy, A., (2002). *Salud y sexualidad en la adolescencia y juventud*. México: Editorial Pax.
- Vila, I. (1998). *Familia, escuela y comunidad*. Barcelona: Horsori.

Obstáculos en la implementación del pensamiento lean en industrias de Mexicali, B.C.

Sánchez Corona, Ana Laura¹; Medina León Silvia Vanessa²; López Guerrero Aida³;
Navarro González Carlos Raúl⁴

Abstract. Este artículo tiene como propósito presentar los posibles obstáculos a los que actualmente las industrias en la ciudad de Mexicali B.C. se enfrentan buscando ser cada vez más competitivas, productivas y eficientes aprovechando al máximo sus recursos, para lograr ser una empresa con pensamiento lean, pero en el camino se han encontrado con obstáculos como la diversidad de culturas entre las industrias ya que en su mayoría son extranjeras, la falta de respeto hacia los trabajadores, o la resistencia al cambio, los cuales han dificultado el que las organizaciones lleguen a ser pensadoras esbeltas, motivo por el cual se presenta un análisis de obstáculos presentados por varios autores y obstáculos encontrados en un estudio realizado al sector industrial de la ciudad.

Palabras claves: Pensamiento lean, obstáculos, resistencia al cambio.

Introducción

En este artículo se presentan obstáculos con los que algunas organizaciones se enfrentan para lograr la implementación del pensamiento lean, se hace una comparación entre los obstáculos encontrados en la literatura contra los obtenidos en una prueba piloto. Para iniciar estableceremos el término “lean”, iniciado por Womack (2000) a inicios de los años ochenta durante una de sus visitas al fabricante de automóviles japonés Toyota, este se ha convertido en el término universalmente aceptado para hacer referencia tanto al incremento en valor como en reducción de desperdicio.

Para la implementación de este pensamiento en México se han presentado varios obstáculos, incluyendo la posible ausencia de cultura de mejora continua, la resistencia al cambio, una baja capacitación y la falta de colaboración de los trabajadores para trabajar en equipo por lo que Mexicali, B.C. no ha sido excepción.

Antecedentes

El pensamiento lean es un proceso enfocado en el incremento del valor agregado en productos y servicios y tiene como objetivo la reducción del desperdicio según Womack (2000).

Al hablar de valor, se hace referencia a todo aquello relacionado con el producto o servicio y por lo cual los clientes están dispuestos a pagar de más. Desperdicio, por el contrario, se refiere a todas aquellas actividades que no agregan valor a los ojos del cliente, en otras palabras, todo aquello por lo cual el cliente no está dispuesto a pagar de más. De forma contraria, actividades tales como el mantenimiento de inventarios excesivos, transporte innecesario, tiempos de espera o reprocesamiento son considerados desperdicio.

El pensamiento lean consta de cinco principios básicos:

- **Especificar el valor:** En este principio se descubre y se presenta por escrito cuál es el valor que se aporta al cliente.
- **Identificar el flujo o cadena de valor:** Pensar qué actividades se tienen que hacer desde el inicio hasta el final con el producto o servicio hasta que llega a las manos del cliente e identifica qué actividades aportan valor y cuáles no.
- **Flujo:** Una vez identificadas todas las actividades con su valor, se trata de eliminar todas aquellas que no aportan valor y el resto se trata de que se ejecuten una tras otra sin esperas entre ellas.
- **Pull (atracción):** El cliente es el que manda sobre nuestro sistema y por lo tanto la producción se programa y pone en marcha sólo cuando haya pedidos y sea el cliente el que atraiga el valor hacia sí.
- **Perfección:** Tratar de ser cada vez mejores comparándonos con uno mismo, si nos comparamos solo con la competencia esto hará que la empresa se confie y que deje de actuar.

El pensamiento lean se enfoca en la eliminación de desperdicio para elevar la satisfacción del cliente, de esta forma, el pensamiento lean tiene un impacto positivo en la situación financiera de una organización.

El modelo de gestión del pensamiento lean se basa en una filosofía o pensamiento que algunos autores como Womack lo han denominado como “Lean Thinking”.

El pensamiento lean se puede tomar como un enfoque que permite mejorar la forma en como la empresa se organiza, permite crear una cultura de excelencia operacional centrada en la eficiencia y satisfacción del cliente, a la vez muchas organizaciones no toman en cuenta el liderazgo y cambio cultural como factores clave en la implementación del pensamiento lean.

Algunos obstáculos con los que las empresas se encuentran cuando desean implementar ME (Manufactura Esbelta) y ser pensadores lean son no saber adaptar la filosofía a las necesidades y características de la empresa, así como la limitación de recursos financieros y de personal, la ausencia de la mejora continua y la falta de motivación a las personas para introducir mejoras son sus principales obstáculos según Felizzola y Luna (2014).

A partir de esta filosofía se comienza a sentar las bases para la puesta en marcha del modelo. Las organizaciones en Mexicali, B.C. se plantean una serie de misiones, visiones, objetivos y metas en base a un estilo de pensamiento para poder partir de ahí, implementando diferentes herramientas, de esta manera se consigue hacer funcionar el modelo de gestión.

Desarrollo

El pensar de forma lean ofrece una completa y real alternativa a los profesionistas de Mexicali B.C. de implantar hacia el interior de las industrias una filosofía o cultura enfocada a mejorar varios aspectos en su organización, incluyendo su posición competitiva, lograr alta eficiencia, disminución de desperdicios y lograr la mejora continua, adjuntado a esto las industrias se encuentran con varios obstáculos para llegar a ser pensadores lean.

Como menciona Reyes Aguilar (1999) en algunas de las empresas de manufactura con las que ha participado en la implementación de los métodos del pensamiento lean ha encontrado que el principal obstáculo que las empresas muestran es que no hay cambio cultural de la alta dirección y sus gerencias, no delegan decisiones así como no reconocen y comparten los beneficios, ya que dichos métodos dependen en gran parte del trabajo en equipo, del desarrollo del personal y de la facultad para la toma de decisiones más adecuadas. En muchas de las empresas el director y los gerentes están muy acostumbrados a no delegar decisiones esto da como resultado un sistema autocrático, se observó que para mantener en operación lean, es necesario reconocer y compartir parte de los beneficios con los empleados, quienes además de participar en las mejoras y equipos se preparan para desempeñar diversas posiciones y desarrollan habilidades múltiples.

Gómez Botero (2010) menciona que confundir el pensamiento lean con un simple set de herramientas es un algo común en las organizaciones, pero el pensamiento lean implica una transformación cultural más profunda y más amplia de la que muchas empresas puedan tan solo imaginar. Otro obstáculo que menciona es la falta de voluntad de todos y cada uno de los integrantes de la empresa. La falta de trabajo en equipo orientado a la misión y visión de la organización es un obstáculo más para lograr la implementación del pensamiento lean así como el no planear y organizar el cambio hacia dicho pensamiento.

La falta de capacitación y por ende la falta de conocimiento tanto en conceptos lean como en su programa de implementación es un obstáculo más agregado por Gómez Botero.

Un obstáculo que menciona Sánchez Losada (2012) en su artículo es las falta de formación en las técnicas de pensamiento lean, menciona que se necesita un esfuerzo formativo importante para hacer que los líderes de los equipos de trabajo adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para poner en práctica el pensamiento lean.

(Sánchez et al. 2008), comentan que la falta de interés de las organizaciones es otro obstáculo más para lograr la correcta implementación del pensamiento lean en las organizaciones, así como el no disponer de suficientes recursos económicos ni humanos, la falta de apoyo de la alta dirección y pensar erróneamente que la aplicación de lean se limita solo al área de operaciones.

(Arrieta Posada et al. 2010), destacan que algunos obstáculos para la implementación son no compararse con otras empresas para lograr evaluar el grado de implementación, no contar con un plan de capacitación, no tener conocimiento de lo que es ME y que las políticas de la empresa se opongan a los principios del pensamiento lean.

Ballesteros (2008) afirma que las empresas no han aprovechado el medio ambiente para la implementación de ME este ha sido un obstáculo, también menciona algunos otros como la resistencia al cambio, la debilidad estructural, la incertidumbre de cómo o porque implementar ME y criticar o no tomar en cuenta las ideas de los trabajadores de niveles jerárquicos inferiores.

Algunos obstáculos para la implementación del pensamiento presentados por González Correa (2007) son pensar que lean solo es aplicable en manufactura y que es la solución a todos sus problemas, ven sus problemas como uno solo y las empresas quieren solucionarlo con una herramienta de ME, las empresas algunas veces no tienen visión de cómo lograr alcanzar la implementación esto debido a que confunden la filosofía con una herramienta.

(Wilches Arango et al, 2013), afirman que un error que las empresas cometen al intentar implementar el pensamiento lean es que no entienden que definen como valor los clientes por lo que no reconocen la implementación como un proceso de mejora continua.

La falta de formación del personal, la falta de infraestructura del trabajo en equipo, no tener visión y la falta de recursos son obstáculos presentados por las empresas según Gutiérrez Morales (2011). [12]

(Cortez Dante et al. 2009), comentan que las empresas no deben de perder el enfoque cultural y deben de entender que ME no es un método si no un conjunto de comportamientos y hábitos para crear cultura, menciona que las empresas no tienen claro hacia dónde quieren cambiar lo cual obstaculiza la implementación del pensamiento dentro de las organizaciones.

(Según Cruz Álvarez et al. 2010), no evaluar las necesidades actuales de la organización es uno de los obstáculos para la implementación del pensamiento, las empresas deben de tener recursos económicos sólidos y estructurados, así como la incorrecta implementación de las herramientas crean un obstáculo más para el éxito en la implementación.

No interpretar lean como una filosofía de trabajo, tener la idea de que aquello que está funcionando bien es mejor no tocarlo, no definir un equipo de trabajo con personal especializado son algunos obstáculos en la implementación de ME presentados por Gilbert Soler (2015), también menciona que no es lean intentar inculcar una filosofía en lugar de adaptarla, tampoco cambiar la creatividad de las personas por la estandarización y sistematización, dice que lean no tiene por qué traer una reducción de puestos de trabajo y que la mala implementación de ME causa temor y estrés en los empleados.

Estos diversos obstáculos obtenidos en la literatura para que las empresas lleguen a ser pensadoras lean se han agrupado en 7 categorías que se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Obstáculos para implementar pensamiento lean obtenidos de literatura

Categorías	Resistencia al cambio	Confusión sobre el método y/o metas	Falta de información	Falta de motivación	Fallas en la planeación	Aspectos financieros y económicos	Falta de visión en el corto y largo plazo
Quesada Pineda	* Se requiere un cambio en el enfoque con respecto a la manufactura tradicional			* Requieren compromiso de los líderes de la organización	* Agrupar las herramientas del pensamiento lean en tres categorías: Valor, nivelación de demanda y control de flujo	* Impacto positivo en la salud financiera del negocio	
Felizzola	* Ausencia de cultura de mejora continua	* No saber adaptar la filosofía a las necesidades y características de su empresa		* No motivar a las personas para introducir mejoras		* Limitación de recursos financieros y de personal	
Reyes Aguilar	* Cambio cultural de la alta dirección y sus gerencias	* Falta de liderazgo de la alta dirección y sus gerencias		* No reconocer y compartir los beneficios con los empleados	* No delegar decisiones y mantener un sistema autocrático		
Gómez Botero	* Las empresas no optan por innovar y actualizarse	* Confundir el pensamiento lean con solo un conjunto de herramientas * No saber adaptar la filosofía a sus circunstancias * Pensar que la implantación de ME depende de la tecnología	* No tener conocimientos sobre lean	* No tener voluntad para emprender cambios * Falta de trabajo en equipo orientado a la misión y visión de la organización	* No planear y organizar cambios * No contar con planes de necesidades de capacitación		* No tomar el tiempo suficiente para implementar el pensamiento lean y notar diferencias
Sánchez Losada		* Falta de formación en técnicas lean					
Sánchez Teresa		* Pensar que lean solo se limita al área de producción		* Falta de interés de la organización para mejorar		* No disponer de suficientes recursos económicos ni humanos	
Juan Gregorio		* Las políticas de la empresa se oponen a los principios de ME	* No compararse con otras empresas * No tener conocimiento de ME	* Las iniciativas no surgen de la alta dirección	* No contar con planes de capacitación		

Tabla 1 (continuación). Obstáculos para implementar pensamiento lean obtenidos de literatura

Categorías	Resistencia al cambio	Confusión sobre el método y/o metas	Falta de información	Falta de motivación	Fallas en la planeación	Aspectos financieros y económicos	Falta de visión en el corto y largo plazo
Ballesteros Silvia	* Resistencia al cambio de las personas	* Las empresas no han aprovechado el medio ambiente para la implementación de ME * Deficiencias para reconocer rápidamente las amenazas competitivas * La incertidumbre de cómo o por que implementar ME	* La debilidad estructural de los sistemas de información	* Implementar ME da importancia a la inteligencia y creatividad del trabajador * Criticar o no tomar en cuenta las ideas de los trabajadores de nivel inferior		* La escasez de recursos	* Requiere que el personal aplique ME en su forma de trabajar * La implementación de ME exige una adecuada preparación en la cultura organizacional
González Correa		*Pensar que lean solo es aplicable en manufactura * Pensar que ME es la solución a todos sus problemas	* Ven sus problemas como uno solo y quieren solucionarlo con una herramienta de ME * Confundir la filosofía de ME con una herramienta	* No tener visión de cómo alcanzar a ME * No tener compromiso de la dirección	* No detectar cuales son los problemas a atacar en la empresa		
Wilches Arango	* No reconocer la implantación de ME como un proceso de mejoramiento continuo	* No entender que definen como valor los clientes					
Gutiérrez Morales				* Falta de formación del personal *Falta de infraestructura del trabajo en equipo	* Necesidad de modificaciones	* Falta de recursos	* No visibilidad a corto plazo
Cortez Dante		* Las empresas no deben perder el enfoque cultural * Las empresas no tienen claro hacia dónde quieren cambiar	* Entender que ME no es solo un método si no un conjunto de comportamientos y hábitos para crear cultura				
Cruz Álvarez		* La incorrecta implementación de herramientas de ME			* No evaluar las necesidades actuales de la organización	* Las empresas deben de tener sus recursos económicos sólidos y estructurados	
Gilbert Soler		* No interpretar Lean como una filosofía de trabajo * No es lean intentar inculcar una filosofía japonesa en lugar de adaptarla	* No evaluar que es Lean	* Tener la idea de que aquello que está funcionando bien mejor no tocarlo * Cambiar la creatividad de las personas por la estandarización y sistematización * La mala implementación de ME causa temor y estrés en los empleados	* No definir un equipo de trabajo, con personal especializado * Lean no tiene por qué traer una reducción de puestos de trabajo		

[Elaboración propia]

Para poder comparar los obstáculos de la literatura con los de las empresas de Mexicali B.C. se realizó un estudio por medio de un instrumento de medición el cual consta de 12 preguntas, aplicado en 15 empresas del sector industrial realizado en forma aleatoria, con las respuestas obtenidas se pudo observar algunos obstáculos que las industrias participantes en el estudio presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Posibles obstáculos para implementar pensamiento lean en las industrias de Mexicali, B.C.

1. Diversidad de culturas de las empresas locales
2. Falta de respeto hacia los trabajadores
3. Resistencia al cambio
4. Falta de compromiso de la dirección y de los líderes
5. Pensar solo en recursos financieros
6. La falta de liderazgo
7. Ausencia de planes estratégicos
8. Las empresas ven lean como solo un set de herramientas
9. No se ve lean como filosofía de trabajo
10. Intentan implementar lean como una receta de cocina.
11. No conocen que es madurez organizacional

[Elaboración propia]

La diversidad de cultura de las empresas manufactureras de esta localidad se debe a que muchas de ellas son extranjeras por lo que esta diversidad se presenta como un posible obstáculo.

Otro obstáculo importante para que el pensamiento lean sea adoptado correctamente es el respeto, donde respetar al colaborador es tener equipos sanos de trabajo, por lo que se traduce en “mentes sanas”, es importante reconocer que todas las personas cuentan con habilidades y conocimientos para hacer frente a diferentes tipos de

tareas que se presentaran, descubrir ese potencial en nuestros colaboradores es responsabilidad de la organización, trabajar en desarrollar esas habilidades, ofrecer un ambiente de trabajo de confianza donde las ideas puedan fluir de manera positiva, donde el trabajo y los problemas sean vistos como parte de la misma materia sin que haya amenazas de despido o represalias ante los problemas que puedan presentarse eso es mostrar respeto por el trabajador.

Consideré como obstáculo para lograr la implementación del pensamiento lean la resistencia al cambio ya que el ser humano por naturaleza es renuente al cambio por lo cual el tratar de llegar a ser pensadores lean no es un trabajo fácil, se requerirá de la participación de todos los involucrados.

El proceso del pensamiento lean y las iniciativas de pensamiento lean requieren del compromiso de los líderes de la organización, por lo cual la ausencia de este compromiso da lugar a un obstáculo más para lograr implantar correctamente el pensamiento lean en las organizaciones de Mexicali, B.C.

Aquellas compañías que cuentan con el compromiso de sus líderes, necesitan formular, acordar y trabajar en la implementación de sus componentes estratégicos—misión, visión, objetivos estratégicos y planes de acción, así como pensar solo en los recursos financieros da pie a otro posible obstáculo.

Se ha detectado que uno de los principales obstáculos de las organizaciones en la implementación de un sistema de Manufactura Esbelta y pensamiento lean es su sostenimiento. Otro obstáculo es la resistencia de la gente a aplicar principios de ME esto se puede deber a que fue una filosofía descubierta y creada en otra parte del mundo, por lo tanto puede que no lo entiendan claramente y por ende no lo aceptan, las empresas intentan implementar lean como una receta de cocina y buscan imitar no adaptar lean de acuerdo a sus características.

Resultados y Análisis

El estudio se realizó llevando a cabo una intensa revisión de literatura, obteniendo un total de 60 obstáculos proporcionados por diversos autores, los cuales se agruparon en 7 categorías de obstáculos para el pensamiento lean; mismos que se presentan en la tabla 1, siendo la resistencia al cambio el obstáculo más frecuente encontrado.

Prácticamente los 11 obstáculos encontrados en el estudio de campo se incluyen en estas 7 categorías, exceptuando el de “Diversidad de culturas de las empresas locales”, por lo que podría postularse una 8va categoría de “falta de regionalización de las practicas lean”.

Se obtuvo de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio que uno de los principales obstáculos es que las empresas no conocen el término de madurez organizacional, por lo que no cuentan con un plan de solución para resolver problemas relacionados con desperdicios, algunas de las industrias participantes en el estudio no aceptarían un análisis externo para medir el nivel de madurez de la organización.

Se busca con la implementación del pensamiento lean desarrollar líderes en las industrias de la ciudad de Mexicali que entiendan a fondo el trabajo, que vivan la filosofía y por supuesto que tengan la capacidad de transmitir el pensamiento lean y enseñar a los demás, logrando vencer los obstáculos que se presenten para lograr obtener como resultado la correcta implementación del pensamiento lean.

Conclusiones

De acuerdo a lo presentado en este artículo se concluye que se cree que las ideas fundamentales de Manufactura Esbelta son universales aplicables en cualquier lugar por cualquier persona pero es importante mencionar que hay que adaptar la filosofía a la organización y no intentar imitar y muchas compañías no japonesas aun no han comprendido esto, en el caso de México y específicamente en industrias de Mexicali, B.C. aun presentan resistencia al cambio, un factor determinante de este obstáculo puede ser la diversidad de culturas ya que muchas de las industrias son de origen extranjero, la falta de un plan para resolver problemas relacionados con desperdicios es otro obstáculo que presentan las industrias de esta ciudad.

Referencias

- Womack James P. and Jones Daniel T., “*Lean Thinking*”, Ed. Gestion 2000, ISBN-13:978-84-8088-689-5
- Quesada Pineda Henry, Aria Edgar, “*Pensamiento lean: Ejemplos y aplicaciones en la industria de productos de madera*”, Virginia Cooperative Extension, ANR-17S, 2012.
- Felizola Jiménez Heriberto, Luna Amaya Carmenza, “*Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: en enfoque metodológico*”, Revista chilena de Ingeniería, Vol.22 No.2, pag.263-277, 2014.
- Reyes Aguilar Primitivo, “*Manufactura Delgada (Lean) y Seis Sigma en empresas mexicanas: experiencias y reflexiones*”, Revistas de calidad

total de la fundación mexicana para la calidad total A.C. 1996-1999.

Gómez Botero Paula Andrea, "*Lean manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad*", Gestión y sociedad, pag.75-88, 2010.

Sánchez Losada José Manuel, "*Ingeniería en la construcción de aeropuertos: Reducción de costes y el uso de lean thinking en su construcción*", XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, 2012.

Sánchez Teresa, Palacios Andres, Prida Bernardo, "*Conocimiento, aplicación y resultados de las técnicas lean manufacturing en las empresas*", II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, 2008.

Arrieta Posada Juan Gregorio, Botero Herrera Victoria Eugenia, Romano Martínez María Jimena, "*Benchmarking sobre Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) en el sector de la confección en la ciudad de Medellín, Colombia*", Journal of Economics, Finance and Administrative Science, Vol. 15, No.28, 2010.

Ballesteros Silva Pedro Pablo, "*Algunas reflexiones para aplicar la manufactura esbelta en empresas colombianas*", Scientia et Technica Año XIV, No.38, pag.223-228, ISSN 0122-1701, 2008.

González Correa Francisco, "*Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas*", Revista Panorama Administrativo, Año 1, No2, pag.85-111, 2007.

Wilches Arango Maria Jimena, Cabarcas Reyes Juan Carlos, Lucuara Jorge, Gonzalez Rubiela, "*Aplicación de herramientas de manufactura esbelta para el mejoramiento de la cadena de valor de una línea de producción de sillas para oficina*", Revista Dimensión empresarial, Vol.11, No.1, pag.126-136, 2013.

Gutiérrez Morales Erika, "*Lean manufacturing como estrategia de competitividad para las Pymes industriales del estado de Tlaxcala*", XVI Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, 2011.

Cortez Dante, Cortez Klender, García Gabriela, Rodríguez Martha, "*Factores determinantes en la implantación de manufactura esbelta utilizando la teoría del desarrollo psicosocial: caso aplicado en una empresa del sector acero en Nuevo León*", Innovaciones de negocios, pag.173-188, 2009.

Cruz Álvarez Jesús Gerardo, López Pérez Jesús Fabián, Abreu José Luis, "*Manufactura ágil y competitiva: Enfoque de dirección por competitividad*", International Journal of Good Conscience, ISSN 1870-557X, 2010.

Gisbert Soler Victor, "*Lean manufacturing. Qué es y qué no es, errores en su aplicación e interpretación más usuales*", 3C Tecnología, Edición Núm.13, Vol.4-No.1, ISSN 2254-4143, 2015.

Análisis de las Competencias Básicas de Matemáticas de los Estudiantes de Primer Ingreso del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara

Silvia Sánchez Díaz¹, Emilio Leonardo Ramírez Mora² y
César Calderón Mayorga³

Resumen

En la presente investigación se analizan las competencias básicas de matemáticas en los estudiantes de primer ingreso de los Programas Educativos que oferta el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara. El test se aplicó a un total de 423 estudiantes de primer ingreso del ciclo 2015A, el cual consta de 15 reactivos de opción múltiple. El análisis de datos refleja lo siguiente: 59.84% de respuestas incorrectas, 38.50 % de respuestas correctas, y un 1.66% de preguntas sin contestar. El promedio general de los 423 estudiantes es de 38.5027. Un estudiante obtuvo ninguna respuesta correcta, así como de los 423 ningún estudiante obtuvo los 15 reactivos correctos. El reactivo número dos obtuvo el porcentaje más alto de error con un 84.867%, este se refiere a la suma de fracciones con diferente denominador; siguiéndole el reactivo número 10 con un 81.0874%, desarrollo de un binomio al cuadrado.

Palabras clave: Competencias, Matemáticas, Errores, Álgebra.

Introducción

Un estudiante capaz de hacer razonamientos matemáticos de manera efectiva, tiene mayores herramientas para afrontar cualquier disciplina de tipo científico, ya que la abstracción en matemáticas es un factor preciso para llegar a desarrollar los fundamentos auxiliares que requieren otras disciplinas. En el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática existe una latente frustración por parte de los profesores cuando preguntan a sus estudiantes sobre contenidos trabajados en la sesión del día anterior y la sorpresa es que la mayoría de alumnos manifiestan que no recuerdan nada, cuando en su momento habían expresado que no existían dudas y que la temática les resultaba comprensible. En el caso del álgebra, al ser una rama de las matemáticas que requiere de procesos de abstracción más complejos que los utilizados en aritmética las frustraciones de ambas partes suelen ser mayores.

Ramírez Mora, et al. (2008), señala que la mente del individuo tiene un conocimiento anterior, en ocasiones sirve de soporte para afianzar un conocimiento nuevo, pero a veces se convierte en un obstáculo en la formación del mismo. Ocurre un conflicto entre el conocimiento anterior y el nuevo que provoca una reestructuración del conocimiento total. Los errores cometidos por los estudiantes en matemáticas al resolver exámenes y ejercicios hacen evidente esas dificultades y obstáculos propios del aprendizaje. Mancera M. E. (2003) refiere que también grandes autores matemáticos han cometido errores, y que los errores tienen un valor formativo cuando son aprovechados con una intención didáctica, por ello, no es exagerado afirmar que en los errores existe una fuente latente de conocimiento que para aprovecharla debe ser atendida. Del Puerto (2005) señala como características de los errores, que surgen por lo general, de manera espontánea y sorprenden al profesor, son persistentes y difíciles de superar, ya que requieren una reorganización de los conocimientos del alumno y de las expectativas del docente.

La identificación de las competencias básicas en matemáticas en los estudiantes de primer ingreso a los Programas Educativos que oferta el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, México, permitirá a los profesores implementar acciones para ayudar a los estudiantes a mejorar sus competencias matemáticas de una forma práctica, lo cual puede incidir en una reducción de los altos índices de reprobación y deserción de las carreras en las que son necesarios varios cursos de matemáticas.

¹ Silvia Sánchez Díaz es Profesora del departamento de Ciencias Naturales y Exactas, del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México, silviasandi@profesores.valles.udg.mx (autor corresponsal)

² Emilio Leonardo Ramírez Mora es Profesor del departamento de Ciencias Naturales y Exactas, del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México emiliorm@valles.udg.mx

³ César Calderón Mayorga es Profesor del departamento de Ciencias Naturales y Exactas, del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México, cesarcm@valles.udg.mx

En la presente investigación se analizan las competencias básicas en los estudiantes de primer ingreso en los diferentes Programas Educativos que oferta el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, con base a los resultados, se proponen estrategias con el fin de facilitar el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas. Considerando que una base sólida de conocimientos algebraicos facilitarán a los estudiantes el aprendizaje en asignaturas del área de matemáticas y en otra áreas de conocimiento.

Metodología

La información se obtuvo mediante la aplicación de un test de 15 reactivos de opción múltiple, elaborado con temas básicos de álgebra que contemplan los programas de estudio de nivel medio superior: suma y multiplicación de fracciones, jerarquía de operaciones, ley de los signos y de los exponentes, desarrollo del cuadrado de un binomio, traducción de información geométrica a lenguaje algebraico, ecuaciones lineales y cuadráticas.

Se aplicó a 423 alumnos que constituyen el 100% de estudiantes de primer ingreso al ciclo escolar 2015A (Enero-agosto 2015), distribuidos de la siguiente manera en las carreras de: Derecho (58 alumnos), Administración (59 alumnos), Agronegocios (20 alumnos), Contaduría (63 alumnos), Educación (26 alumnos), Ingeniería en Electrónica y Computación (11 alumnos), Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores (9 alumnos), Ingeniería Mecatrónica (19 alumnos), Psicología (alumnos), Tecnologías de la Información (12 alumnos) Trabajo Social (60 alumnos), y Turismo (18 alumnos). La aplicación se realizó en línea en el laboratorio de cómputo de CUVALLS, considerando una duración máxima de 2 horas para su resolución. El estudiante tenía libertad de utilizar papel, lápiz y borrador para organizar sus razonamientos. Para la organización y análisis de la información se utilizó Excel, así como también el software Minitab.

Presentación de resultados

Al realizar el análisis de la información se encontraron los siguientes datos globales, según el tipo de respuestas elegidas por el total de estudiantes. El tabla 1 muestra la clasificación por el tipo de respuesta.

RESPUESTAS	FRECUENCIA
Correctas	2443
Incorrectas	3797
Sin contestar	105

Tabla 1. Clasificación por tipo de respuestas

El número de respuestas incorrectas corresponde a un 59.84%, el 38.50% a respuestas correctas así como el 1.66% a preguntas sin contestar. Esto muestra que la mayoría de los estudiantes tiene una preparación limitada en el área de álgebra elemental. La gráfica de la figura 1 muestra el número de aciertos por alumno, ningún estudiante obtuvo los 15 reactivos correctos; un estudiante tuvo todas sus respuestas incorrectas; El mayor rango de respuestas correctas se concentra entre 4 y 7 aciertos. Como podemos observar este primer acercamiento a los datos refleja un predominio de frecuencias negativas.

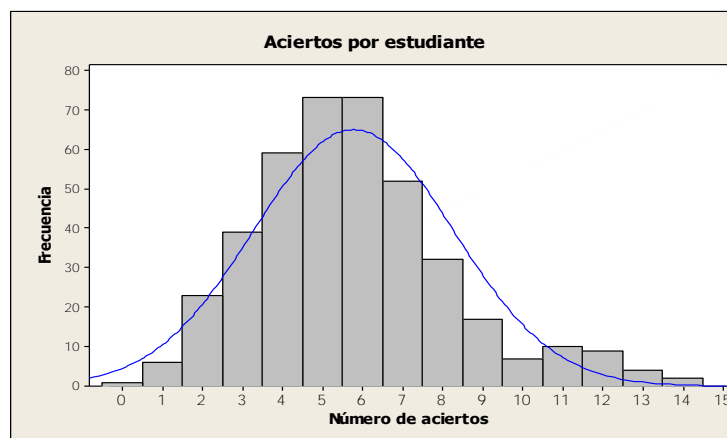


Figura 1. Frecuencia por número de aciertos por estudiante

En la gráfica de la figura 1 se hace un análisis del número de aciertos por estudiante, destacándose la siguiente información: 39 estudiantes obtuvieron 3 reactivos correctos, 59 estudiantes obtuvieron 4 reactivos correctos, 73 estudiantes obtuvieron 5 y 6 reactivos correctos, 52 estudiantes obtuvieron 7 reactivos correctos, 32 estudiantes obtuvieron 8 reactivos correctos, 17 estudiantes obtuvieron 9 reactivos correctos, 7 estudiantes obtuvieron 10 reactivos correctos, 10 estudiantes obtuvieron once reactivos correctos, 9 estudiantes obtuvieron 12 reactivos correctos, 4 estudiantes obtuvieron 13 reactivos correctos, solo 2 estudiantes obtuvieron 14 reactivos correctos.

El tabla 2, muestra el tipo de respuestas por cada uno de los reactivos: correctas, incorrectas y sin contestar.

No. de reactivo	Correcta	Incorrecta	Sin contestar
1	121	300	2
2	61	359	3
3	269	149	5
4	181	237	5
5	136	274	13
6	132	283	8
7	304	113	6
8	171	245	7
9	123	289	11
10	75	343	5
11	171	239	13
12	278	141	4
13	73	341	9
14	253	164	6
15	95	320	8

Tabla 2. Clasificación por tipo de respuestas

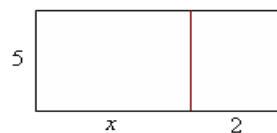
Reactivos con mayor número de respuestas correctas

En la tabla 2 se clasifican las respuestas correctas, incorrectas y sin contestar que obtuvieron los estudiantes. El reactivo con mayor frecuencia de respuestas correctas, 304 es el reactivo 7 que se refiere a la expresión de una potencia elevada a otra potencia, el caso $(x^m)^n$, que dice: el resultado de $(x^2 y^3)^4$ es

- a) $x^6 y^7$ b) $x^8 y^{12}$ c) $x^9 y^9$ d) $x^{20} y^{20}$

Para resolverlo de manera correcta se multiplican los exponentes, para ello, es necesario que los estudiantes tomen en cuenta las leyes de exponentes, la respuesta correcta es el inciso b. El error más común es que suman los exponentes de las potencias cuando deben de multiplicar.

Le sigue el reactivo número 12 con 278 respuestas correctas, que plantea la traducción de información visual en lenguaje matemático para expresar el área de un rectángulo; mismo que se plantea de la siguiente manera: ¿Cuál de las expresiones representa el área del rectángulo?



- a) $5x + 2$ b) $5(x + 2)$ c) $10x$ d) $x + 10$

Para resolverlo correctamente es necesario que el estudiante aplique conocimientos de geometría y cálculo de áreas, donde tome en cuenta que la base del rectángulo es $x+2$ y la altura es 5, en este caso la respuesta correcta es el inciso b. El error más común que cometieron los estudiantes, es que calculan el área del primer rectángulo que es el de $5x$ y a este le suman 2.

Le sigue el reactivo número 3 con 269 respuestas correctas, se plantea como sigue: selecciona el resultado correcto de las siguientes operaciones $3 \times 5 + \frac{6}{3} =$

- a) 7 b) 11 c) 17 d) 21

Para que el estudiante conteste correctamente este reactivo debe de tomar en cuenta la jerarquía de operaciones y signos de agrupación, para contestarlo correctamente puede tomar dos opciones: primero puede hacer el producto de 3×5 y el resultado sumar con la fracción $\frac{6}{3}$ o puede dividir la fracción $\frac{6}{3} = 2$ y después sumar con el producto de 3×5 . El error más común que cometieron los estudiantes es que eliminan el 3 que está multiplicando a 5, con el 3 de la fracción de $\frac{6}{3}$ y así les queda solo la suma de $5+6 = 11$. De las respuestas incorrectas 51 estudiantes contestaron el inciso b.

El reactivo que le sigue es el reactivo número 14 con 253 respuestas correctas, y se encuentra planteado en los siguientes términos: La opción que muestra el procedimiento correcto para resolver la ecuación $3x + 5 = 17$ es:

- | | | | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| a) | b) | c) | d) |
| $3x + 5 = 17$ | $3x + 5 = 17$ | $3x + 5 = 17$ | $3x + 5 = 17$ |
| $3x = 17 - 5$ | $3x = 17 - 5$ | $3x = 17 + 5$ | $3x = 17 + 5$ |
| $3x = 12$ | $3x = 12$ | $3x = 22$ | $3x = 22$ |
| $x = \frac{12}{3}$ | $x = 12 - 3$ | $x = \frac{22}{3}$ | $x = 22 - 3$ |
| $x = 4$ | $x = 9$ | | $x = 19$ |

Para resolverlo el estudiante debe dominar el procedimiento de solución de ecuaciones de primer grado, la respuesta correcta es la solución que presenta el inciso a, 86 estudiantes eligen el inciso b y el error más común es los estudiantes al despejar la variable con coeficiente, pasan a éste restando.

De acuerdo al documento base de los programas de las unidades de aprendizaje de Matemáticas, del Bachillerato General por Competencias, de la Universidad de Guadalajara, el tema de leyes de los exponentes se aborda en el primer semestre y se retoma en segundo, y tiene que utilizar en tercero, cuarto y quinto semestre. El tema de áreas se ve en segundo semestre. La jerarquía de operaciones lo ven en segundo semestre, retomándolo en tercero, cuarto quinto y sexto. El tema de resolución de una ecuación lineal de primer grado se ve en el segundo semestre. Por lo tanto, debiera esperarse que los alumnos resuelvan los problemas planteados sin mayores dificultades.

Reactivos con mayor frecuencia de respuestas incorrectas

Reactivo número 2 con 359 respuestas incorrectas, plantea la suma de fracciones con diferente denominador. Se encuentra planteado de la siguiente forma: El resultado de la operación $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$ es

- a) $\frac{5}{7}$ b) $\frac{9}{8}$ c) $\frac{5}{12}$ d) $\frac{17}{12}$

Se encuentra como procedimiento recurrente que el estudiante suma el numerador con numerador y denominador con denominador sin discernir que es una suma de fracciones con diferente denominador. La dificultad que se observa es que no hay dominio algoritmo la suma de fracciones que consiste en encontrar un común denominador. El tema de fracciones decimales y comunes (suma, resta, multiplicación y división), se aborda en el primer semestre y se retoma en segundo, tercero, cuarto y quinto semestre de bachillerato. Contrario a lo que pudiera esperarse la mayoría de alumnos responde de manera incorrecta cuestiones que teóricamente son más sencillas por requerir menos procedimientos.

Reactivo número 10 con 343 respuestas incorrectas, se refiere a un binomio al cuadrado y se plantea como sigue: La opción que corresponde al desarrollo de la expresión $(x + 5)^2$ es

- a) $x^2 + 25$ b) $25x^2$ c) $x^2 + 10x + 25$ d) $x^2 + 10$

El estudiante no toma en cuenta que al elevar un binomio al cuadrado los cuales representan una suma de áreas. El error más común que se encontró es que los alumnos elevan cada término al cuadrado por separado sin observar que a los términos del binomio lo separa un signo +.

De acuerdo a los programas de las unidades de aprendizaje de Matemáticas, del Bachillerato General por Competencias de la Universidad de Guadalajara, el tema de elevar un binomio al cuadrado se aborda en el segundo semestre y se retoma en el tercero, cuarto y quinto semestre.

Le sigue el reactivo número 13, con 341 respuestas incorrectas que se plantea de siguiente manera: Si el largo de una cancha rectangular es el doble de su ancho a , la expresión que representa el perímetro de la cancha es:

- a) $2a^2$ b) $3a$ c) $6a$ d) $2(a + a)$

Para contestar correctamente este reactivo el alumno debe de traducir un lenguaje ordinario a un lenguaje matemático y debe de tener conocimiento del perímetro y en este caso el error más común es que confundieron el perímetro con el área. El largo de la cancha es $2a$ ya que es el doble de su ancho a , por lo que tendría dos lados iguales a $2a$ y dos lados iguales a a ; y como pide el perímetro lo correcto es sumar $2a + a + 2a + a = 6a$. El tema de perímetros se aborda en segundo semestre de bachillerato.

El reactivo 15 con 320 respuestas incorrectas se refiere a la solución de una ecuación cuadrática, que se plantea como sigue: La solución de la ecuación cuadrática $x^2 - 5x = 0$ es:

- a) 5 b) 0 c) 0 y 5 d) 0 y -5

El estudiante no toma en cuenta que una ecuación cuadrática debe de tener dos raíces y que en esta expresión que tiene dos términos puede factorizar la ecuación es decir: $x(x - 5) = 0$ y que para que esta expresión sea igual a cero un valor es $x = 0$ y la otra raíz se encuentra tomando el otro factor $x - 5 = 0$ que al despejar resulta que $x = 5$, por lo que la respuesta correcta es el inciso c. De las respuestas incorrectas 124 estudiantes contestaron el inciso a, 98 contestaron el inciso b y 98 el inciso d.

De acuerdo al documento base de los programas de las unidades de aprendizaje de Matemáticas, del Bachillerato General por Competencias, de la Universidad de Guadalajara, el tema solución de ecuaciones cuadráticas se aborda en segundo semestre, retomándolo en quinto y sexto.

Reactivos no contestados

El reactivo 5, que se expresa como sigue: Simplifica la siguiente expresión y elige la opción que muestra el resultado correcto:

- a) $-6a^2 - 5b^3$ b) $2a^2 - 5b^3$ c) $2a^2 + 9b^3$ d) $2a^2 - 9b^3$

El estudiante debe de tener en cuenta las leyes de los signos, las leyes de los exponentes y los signos de agrupación. Debe de tener el conocimiento que al elevar un número negativo a una potencia par el resultado es positivo y al elevar un número negativo a una potencia impar el resultado es negativo, es decir:

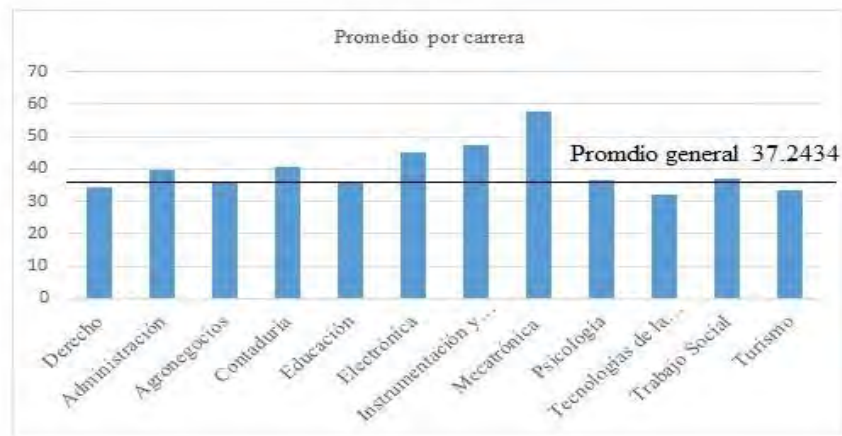
$$4(-a)^2 + 7(-b)^3 - 2(a^2 - b^3) = 4a^2 - 7b^3 - 2a^2 + 2b^3 = 2a^2 - 5b^3$$

El reactivo 11 se refiere al lenguaje ordinario al lenguaje matemático, se expresa como sigue: La opción que corresponde a la expresión "el doble de un número disminuido en 12 es igual a 26" es:

- a) $\frac{x}{2} - 12 = 26$ b) $2x - 12 = 26$ c) $2(x - 12) = 26$ d) $x^2 - 12 = 26$

Estos reactivos evidentemente representaron un alto grado de dificultad ya que adicionalmente a que 13 alumnos no las contestaron, en el caso del reactivo 5, se encuentran 274 respuestas incorrectas y en el reactivo 10 se encuentran 343 respuestas incorrectas.

Al hacer el comparativo del promedio de los diferentes Programas Educativos, con el promedio general se observa que, si hipotéticamente consideramos este examen como criterio único de evaluación utilizando una escala de 1 a 100, nos encontramos en una situación no aprobatoria. Lo cual resulta alarmante porque hay licenciaturas que requieren del uso y manejo de los números como herramienta de análisis, y todas de manera directa o indirecta utilizan diferentes procesos de razonamiento que la implican.



Gráfica 2. Frecuencia por número de aciertos por estudiante

Conclusiones

Se observa que un alto porcentaje de alumnos no tiene dominio de conceptos ni procedimientos, para resolver las cuestiones planteadas, lo cual limita su desempeño cuando se le solicita trabajar con abstracciones. Se sugiere la realización de talleres o cursos de nivelación en los cuales partiendo de problemas de la vida cotidiana puedan dar significado al lenguaje algebraico, al constatar su utilidad práctica. Es importante habilitar a los alumnos en la construcción de habilidades matemáticas en el área del álgebra, puesto que son el antecedente de temas específicos de las diferentes carreras que se ofertan en el Centro Universitario de los Valles. Así como también es necesario trabajar en los cursos de Matemáticas I y Precálculo con los alumnos de primer ingreso para subsanar las carencias en los conocimientos algebraicos necesarios para el inicio de sus estudios, sobre todo los que cursan Programas Educativos donde el manejo de esos conceptos son indispensables para poder analizar los tópicos propios de su carrera.

Referencias bibliográficas

Mancera Martínez E. (2003). "errar es un placer". Educación Matemática, vol. 15, núm. 2, pp. 189-192.

Del Puerto, S, Minnaard C., Semina S. (2005) "Errores en el aprendizaje de las Matemática": Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653.

Ramírez Mora, Fregoso J., Calderón C., Cueva S., Martínez R., Sánchez S. (2008). "Errores algebraicos más comunes en los estudiantes de primer ingreso de las carreras de Informática, Administración y Turismo del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara. Educación y Humanismo. Colombia. No. 14. pp. 23-39.

Sistema de Educación Media Superior, de la Universidad de Guadalajara, bachillerato general por competencias.
<http://sems2.sems.udg.mx/bachillerato-general-por-competencias>

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN PARA EL MANEJO Y CONTROL OPTIMO DE LOS RESIDUOS DE TELEFONIA CELULAR EN EL ESTADO DE TLAXCALA

Lic. Esperanza Sánchez Domínguez¹, Dr. Miguel Ángel Rodríguez Lozada²,
Dr. José Federico Casco Vásquez³, Ing. Estela Domínguez Hernández⁴

Resumen—Los avances tecnológicos y las estrategias de mercadotecnia han provocado que los aparatos eléctricos y electrónicos tengan un corto ciclo de vida, esto genera “basura electrónica” que no tiene una adecuada disposición final, trayendo como consecuencia: daños a la salud y al medio ambiente. Los residuos telefónicos están catalogados como basura electrónica; en los últimos años el uso de la telefonía móvil llama la atención por su espectacular crecimiento, generando alto volumen de residuos que por su alta toxicidad están catalogados como residuos peligrosos. Esto genera preocupación por las malas prácticas que se le dan a estos dispositivos cuando han llegado a su etapa final; es por ello que en esta investigación se analizan las prácticas que se realizan en el estado de Tlaxcala y se pretende crear estrategias que ayuden a minorizar los daños que este tipo de residuos generan y proponer un sistema de gestión para el manejo óptimo de los residuos telefónicos en el estado de Tlaxcala.

Palabras clave—Basura electrónica (e-waste), residuos telefónicos, contaminación, sistema de gestión.

Introducción

La telefonía celular está revolucionando la industria de las telecomunicaciones; la industria celular en el mundo ha venido creciendo en forma acelerada. Un dispositivo móvil que hoy está a la vanguardia del desarrollo tecnológico, mañana se convierte en un aparato anticuado, como resultado del creciente proceso de innovación tecnológica, pero a medida que esto sucede un problema mundial también crece, nos referimos a los residuos telefónicos catalogados como “basura electrónica”. Esto es un nuevo tipo de desperdicio con un valor comercial que debe ser manejado con minucioso cuidado debido a su alta toxicidad y por ende un alto grado de peligrosidad; contiene elementos que perjudican a la salud como son cadmio (en las baterías), plomo (concentrado generalmente en la soldadura), cromo, policloruro de vinilo (pantallas), etc. Estos residuos no tienen un trato especial y por lo general son depositados en lugares que no cuentan con equipo especializado para su almacenaje y disposición final. Es por ello que esta investigación centra su atención en la correcta disposición final, con un procedimiento adecuado donde tengan una inversa favorable y así evitar contaminación y daños a la salud.

Los residuos telefónicos deben ser tratados mediante un sistema de gestión y control óptimo que actúan de manera eficiente e integral en su disposición final, considerando que en México no hay suficientes estudios al respecto y así mismo no se cuenta con una base legal que permita darles un tratamiento adecuado a este tipo de residuos. Se pretende hacer una exploración acerca del uso de la telefonía móvil en el estado de Tlaxcala, así como proponer estrategias de acción concretas que pueda ayudar al manejo adecuado de estos residuos, ya que el crecimiento de esta industria en los últimos años es vertiginosa y en el Estado de Tlaxcala se requiere un plan de manejo sustentable de los residuos telefónicos que permita mitigar los daños al medio ambiente y a la salud.

Justificación del estudio

El mercado de telefonía móvil experimenta un crecimiento continuo, la evolución de nuevas tecnologías, mejora y aumenta en funcionalidades (cámaras y reproductores de música, etc.); provoca que estos dispositivos tengan ciclos de vida relativamente cortos, convirtiéndose rápidamente en tecnología obsoleta,

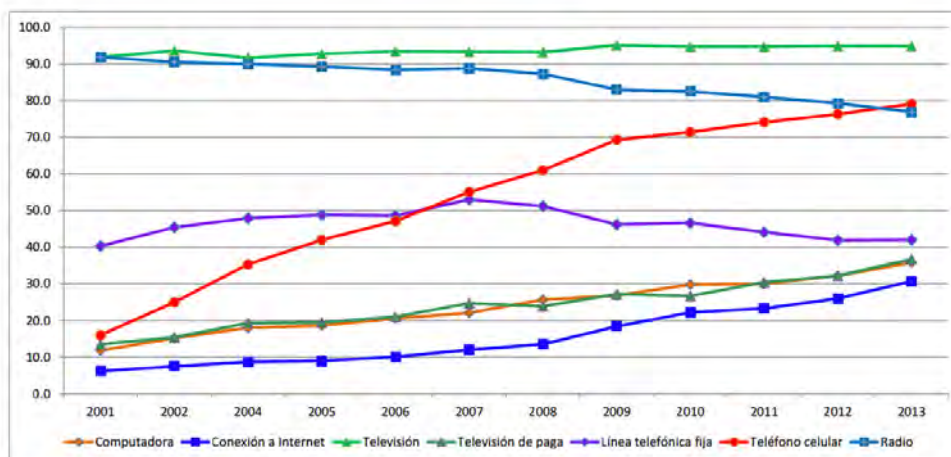
¹Lic. Esperanza Sánchez Domínguez, Estudiante de la Maestría en Ingeniería administrativa del Instituto Tecnológico de Apizaco, Código Postal 90300, Apizaco, Tlaxcala. México, autor: karenita_45@hotmail.com

²Dr. Miguel Ángel Rodríguez Lozada, Profesor del Instituto Tecnológico de Apizaco, Código Postal 90300, Apizaco, Tlaxcala. México, marodriguez@itapizaco.edu.mx

³Dr. José Federico Casco Vásquez, Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Apizaco, Código Postal 90300, Apizaco, Tlaxcala. México, jfcasco2001@gmail.com

⁴Ing. Estela Domínguez Hernández, Profesora del Instituto Tecnológico de Apizaco, Código Postal 90300, Apizaco, Tlaxcala. México, estelado7@hotmail.com

sin embargo, este estilo de vida provoca incremento en la cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que no siempre tienen una buena disposición final. A nivel mundial, los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE's) constituyen una de las fracciones de residuos de más rápido crecimiento; esta tendencia representa problemas ambientales y por consecuencia daños serios a la salud humana. Hoy en día los teléfonos celulares son el producto electrónico más utilizado en el mundo; el problema radica en la inadecuada gestión de los dispositivos móviles cuando han llegado al final de su vida útil. En la Grafica 1 podemos observar como el uso del teléfono celular en los hogares mexicanos tiene un vertiginoso desempeño en los últimos años. Esta tendencia crea la necesidad de buscar estrategias que ayuden a la buena disposición final de los dispositivos obsoletos.



Grafica 1. Disponibilidad y Uso de Tecnologías en los Hogares 2013.

México emprende acciones que todavía están lejos de lograr resultados en poco tiempo, sobre todo porque falta articularlas a partir de la responsabilidad y cooperación de la población, En el estado de Tlaxcala no existen estrategias de separación de estos desechos peligrosos; la mayoría de estos dispositivos terminan en el basurero junto a la basura común, esta es la salida más fácil para atenuar la complejidad del problema en que se encuentran los propietarios del dispositivo móvil; sin embargo no es la solución, Es por ello la importancia de abordar la problemática de los residuos telefónicos en el Estado de Tlaxcala, crear estrategias que ayuden a tener un buen manejo de estos residuos. No hay casos ejemplares, ni modelos a imitar que simplemente resuelvan la problemática, sin embargo, existe la posibilidad de que a través de este proyecto se acumulen las experiencias de otras situaciones y contextos, para poder brindar una serie de estrategias acertadas para el Estado de Tlaxcala.

Alcance

El alcance de este proyecto es conocer e investigar la situación actual en la que se encuentra la generación de residuos telefónicos en el estado de Tlaxcala, aportando propuesta/estrategias para una adecuada disposición final de los residuos telefónicos únicamente dentro del estado de Tlaxcala. El impacto esperado de la implementación del presente proyecto será de dos tipos:

Impacto ambiental: La aplicación óptima de las estrategias presentadas en este proyecto, permite que la basura electrónica tenga una disposición final adecuada.

Impacto social: Se pretende generar estrategias que brinden un nivel de conocimiento y conciencia ambiental tanto en las diferentes entidades exploradas como en los distribuidores, generando un compromiso y una responsabilidad social empresarial.

Limitaciones

- La gestión adecuada de residuos telefónicos, no es un tema reciente, sin embargo no existe información suficiente al respecto.
- Acceso limitado a estándares de reciclaje por parte de las empresas telefónicas.

- Se presentara la propuesta del sistema ante las autoridades correspondientes, sin embargo la implementación dependerá de la disponibilidad que den al proyecto.
- El tiempo de duración del proyecto es de 1 año.

Análisis Documental

Los avances tecnológicos provocan que los aparatos eléctricos y electrónicos tengan un corto ciclo de vida, esta característica los convierte en el flujo de residuos de más rápido crecimiento en el mundo. Dentro de estos aparatos eléctricos y electrónicos se encuentran los teléfonos celulares, que ya forman parte del creciente consumo por parte de usuarios en todo el mundo; es evidente que el uso de telefonía móvil crece de manera exponencial durante las dos últimas décadas. Desde el lanzamiento de la primera computadora personal en 1981 hasta el año 2008 se han producido un billón de computadoras. Notablemente es de suponer que este número se multiplique los siguientes años, a pesar de los beneficios innegables de las tecnologías de la información y la comunicación, no se debe olvidar la contaminación ambiental que puede causar las mismas al final de su vida útil, pues muchas computadoras y celulares terminan en la basura común (UNESCO 2010).

Los hábitos de consumo y de gestión del residuo que se generan una vez finalizada su vida útil están asociados a los estilos de vida de los diferentes segmentos de la población, la penetración de celulares en México es de 86.2%, lo que equivale a un acervo de 102.3 millones de teléfonos celulares en uso. Estadísticas y estudios de países desarrollados con una larga historia de programas de reciclaje indican que menos del 3% de los usuarios reciclan sus teléfonos celulares (ANATEL 2013).

En La Unión Europea, desde 2002 introduce legislativamente, nuevas responsabilidades para los productores y distribuidores, estos deben ser responsables por los productos al final de su vida útil y buscando minimizar los impactos ambientales de un producto durante todo su ciclo de vida y no solo desde que se vuelve desperdicio. De esta forma también se incentivó a los productores a que desarrollaran productos con más altos períodos de vida y que usaran menos recursos y materiales peligrosos, generando así menos desperdicio y más seguros y fáciles de reciclar (DOF de la Unión Europea).

Entre los equipos electrónicos de mayor consumo en el mercado mexicano están los dispositivos móviles de comunicación, las computadoras personales y los televisores. De acuerdo con información de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2009).

El número de suscriptores a los servicios de telefonía móvil en el 2009 fue de 83.5 millones y se tiene que para el 2013 el 98% de la población económicamente activa en México ya contaba con un dispositivo de comunicación móvil (BMI, 2009).

Por otra parte las compañías de telefonía celular Telcel, Iusacell y Movistar operan campañas temporales de acopio en sus centros de atención a clientes. Así mismo en el país existen programas de recolección masivos de residuos electrónicos organizados por los representantes de los gobiernos estatales o municipales, así como por representantes de SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), que a su vez colaboran con empresas recicladoras para poder darle una buena disposición final a los materiales acopiados.

Criterios Metodológicos Aplicados al Tema

Mediante una metodología cuali-cuantitativa se realizara un estudio exploratorio- descriptivo. La metodología es exploratoria dado que el objetivo de esta investigación es analizar un problema poco estudiado como es el de los residuos telefónicos en el estado de Tlaxcala e identificar variables promisorias. A su vez también posee una parte descriptiva dado que se busca representar como se manifiesta el fenómeno, especificando las propiedades importantes.

Esta investigación será realizada con jóvenes universitarios del Instituto Tecnológico de Apizaco (ubicado en el Edo. de Tlaxcala), a través de la aplicación de encuestas, con el propósito de identificar datos como:

Prácticas de consumo

Hábitos de uso

Prácticas de manejo

Entre otros elementos que podrán generar estadísticas de uso y desecho de celulares.

Es importante tomar en cuenta que esta investigación también deberá de arrojar los datos referentes a los equipos que son recogidos por los centros de distribución. Así mismo se realizara un análisis de información documental a través de recabar información de programas que han sido implementados por secretarías, dependencias

gubernamentales, etc, que nos darán un panorama de cómo es controlado el uso y desecho de los teléfonos celulares.

Así mismo para la realización de la propuesta, se recolectará información relevante a través de las encuestas aplicadas a los consumidores o clientes de telefonía móvil.

Comentarios Finales

La cantidad de residuos telefónicos a nivel mundial es una situación preocupante, sin embargo en este tema hay factores, sociales, tecnológicos, culturales y geográficos que definen como los usuarios se comportan con su dispositivo obsoleto, es decir, como almacenan o disponen de sus equipos. El residuo telefónico depende a su vez de factores que permiten recolectarlos y comerciarlos. Para entender estos factores de comportamiento se realiza un estudio de campo en diferentes entes relacionados con el tema, se realizó entrevista profunda no estructurada a usuarios de diferentes niveles socio económicos, recicladores, talleres de reparación y venta de equipos en pequeños comercios y de tiendas departamentales, así como a otros actores relacionados. Cabe destacar que por la naturaleza del proyecto existe poca información documental acerca de los procesos de reciclado y recolección de este tipo de residuos, además los propietarios muestran un interés por su dispositivo aunque este ya no funcione pues este les representa un valor económico y por tanto esperan recibir una remuneración económica al deshacerse de él.

Conclusiones

Tanto los productores, proveedores/expendedores y consumidores presentan Irresponsabilidad en el manejo de estos residuos. Los productores, quienes se benefician por la venta de sus productos, no asumen la responsabilidad de estos hasta el final de su vida útil e integrar en el proceso a expendedores y consumidor final, para que así todas las partes involucradas en el proceso conozcan sus responsabilidades y obligaciones respecto a estos desperdicios. Estos residuos requieren un apropiado manejo en su disposición final, pero la cadena de personas involucradas en este proceso no ha logrado articular las estrategias para que estas logren ser exitosas y realmente se aminoren los daños a la salud y el ambiente.

Referencias

1. INEGI. Módulo sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías en los Hogares 2013.
2. UNESCO. (2010). Los residuos electrónicos: Un desafío para la sociedad del conocimiento en América latina y el Caribe. Montevideo :fundacionconfemetal.
3. UNESCO. (2014). Environmentally Sound Management of E-waste. Montevideo, Uruguay.
4. Asociación nacional de telefonía. Plan de manejo de residuos especial para celulares. ANATEL 2013.
5. Diario oficial de la unión europea. <http://www.boe.es/doue/2003/037/L00024-00039.pdf>. (Documento en línea)
6. Banco Mundial de Información [BMI]. Business Monitor International 2009

Agradecimientos

Uno de los autores¹ agradece el soporte dado para la realización de este trabajo al Instituto Tecnológico de Apizaco, y a CONACYT por el soporte financiero como Becaria.

Notas Biográficas

La **Lic. Esperanza Sánchez Domínguez**, de formación Lic. en Informática, ha desempeñado cargos en el área empresarial como Asesora Técnica, Jefa de Control Escolar, Profesora de nivel medio superior, Capacitadora en el programa de modernización catastral del Edo. de Tlaxcala. Actualmente realiza estudios de Maestría en Ingeniería Administrativa (con registro en el PNPC-CONACYT) en el Instituto Tecnológico de Apizaco.

El **Dr. Miguel Ángel Rodríguez Lozada**, de formación Ing. Industrial, Master en Ingeniería Administrativa y Doctor en Planeación estratégica (UPAEP). Actualmente ocupa el cargo de Jefe de Laboratorio de Métodos en el I.T. de Apizaco. Ha participado en congresos Internacionales y realizado publicaciones a nivel Iberoamérica.

El **Dr. José Federico Casco Vásquez**, estudió la Licenciatura en Física, en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; tiene una Maestría en Ciencias (especialidad en Óptica) y estudios doctorales en Física Aplicada. Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Apizaco. Ha sido Jefe del Depto. de Ing. Eléctrica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlax, México. Ha impartido conferencias y coordinador de exposición de proyectos. Actualmente realiza estudios de investigación en las áreas de interferometría óptica, óptica de Fourier. Recientemente trabaja en los temas de reciclaje de basura electrónica, como Proyecto de sustentabilidad.

La **Ing. Estela Domínguez Hernández**, realizó estudios de Ing. Industrial. Es profesora del área de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Apizaco. Actualmente colabora en el Sistema de Gestión de Calidad del I.T. de Apizaco y en la propuesta de implementar un sistema de recolección de basura electrónica.

La Metodología RCM en la optimización de flotas de vehículos, una herramienta para incrementar la eficacia

Rocío Sánchez Escobar¹ Carlos Eusebio Mar Orozco²

Resumen

En el presente artículo se expone el desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo en una empresa dedicada a la distribución y comercialización de productos ferreteros, este programa aporta fundamentalmente técnicas para la mejora de cada una de las operaciones de mantenimiento de unidades vehiculares que la empresa utiliza para realizar entrega y distribución de pedidos, este programa se desarrolla a partir de una serie de etapas derivadas de la metodología RCM (mantenimiento centrado en la fiabilidad). El objetivo es minimizar el tiempo de paro mecánico de los vehículos mediante el desarrollo de una propuesta de gestión de mantenimiento que mejore la disponibilidad de las unidades.

Palabras claves

Plan, Mantenimiento, Gestión, Estrategias, Indicadores.

Introducción

A nivel mundial, día a día se otorga mayor atención a las actividades de estímulo a la economía y el crecimiento organizacional de los países en desarrollo. Sin embargo, el progreso empresarial no se reduce sólo a la inversión en nuevas instalaciones o a la transferencia de tecnología extranjera, sino que es indispensable utilizar efectivamente las instalaciones existentes, donde uno de los requisitos primordiales es establecer un servicio sistémico y técnico de mantenimiento eficiente, eficaz, seguro y económico de los activos industriales.

Metodología

De acuerdo a Santiago (2010), la metodología supone ir completando una serie de etapas para integrar cada uno de los aspectos involucrados en el departamento de mantenimiento de la empresa. A continuación se describen las etapas a seguir para el desarrollo progresivo de dicha metodología.

Tabla 1. Etapas para la implementación de la metodología RCM.

Etapas 1	Diagnóstico de la situación actual de la empresa para la aplicación de la metodología RCM.
Etapas 2	El sistema de mantenimiento usado en el patio de mantenimiento mecánico.
Etapas 3	Diseño del programa de mantenimiento preventivo y aplicación de RCM.
Etapas 4	Evaluación y control de mantenimiento.

El proceso de análisis de fallos en el que se fundamenta el RCM

Dentro de la metodología RCM se hace necesario dar respuesta a una serie de preguntas con la finalidad de analizar la causa de los fallos que ya han ocurrido así también los que tienen cierta probabilidad de ocurrir y pueden tener consecuencias graves. Para ello las siete preguntas propuestas en la metodología apoyan al desarrollo de la etapa número 2.

¹ Rocío Sánchez Escobar Alumna de Posgrado de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México. drew_bright@hotmial.com

² El M.A.I Carlos Eusebio Mar Orozco es profesor de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, México. carlos.mar.orozco@gmail.com

Tabla 2. Desarrollo de la fase 2 en la metodología RCM.

FASE 2		
1	¿Cuáles son las funciones principales asociadas al activo en su actual contexto operacional?	Definición de funciones del vehículo
2	¿De qué manera no se satisfacen sus funciones?	Descripción de las fallas funcionales
3	¿Qué es lo que causa cada falla funcional?	Descripción de los modos de falla
4	¿Qué sucede cuando ocurre la falla?	Descripción de efectos de fallas
5	¿De qué manera puede afectar cada tipo de fallas?	-Tareas probables e intervalos de las tareas.
6	¿Qué puede hacerse para predecir o prevenir cada falla?	-Acciones preestablecidas
7	¿Qué debe hacerse si no se encuentra una tarea proactiva adecuada?	-Aplicación del RCM: Metodología para elegir las acciones de mejora.

Este proceso de análisis permite determinar cuáles son las operaciones que debemos hacer para que un equipo o sistema continúe desempeñando las funciones deseadas en su contexto operacional.

Los servicios de mantenimiento en la empresa

La tabla siguiente muestra los costos de mantenimiento generados mensualmente en el año 2014, se observa que los costos por mantenimiento correctivo en el periodo mencionado representan un 5% del costo total de mantenimiento.

Tabla 3. Costos de mantenimiento, Distribuciones Sanver (2014).

Mes	Mantenimiento		Total
	Preventivos	Correctivos	
Enero	\$ 212,221.56	\$ 11,169.56	\$ 223,391.12
Febrero	118,122.81	6,216.99	124,339.80
Marzo	148,430.30	7,812.12	156,242.42
Abril	99,484.78	5,236.04	104,720.82
Mayo	158,049.55	8,318.40	166,367.95
Junio	100,952.80	5,313.31	106,266.11
Julio	216,906.62	11,416.14	228,322.76
Agosto	251,018.25	13,211.49	264,229.74
Septiembre	201,684.76	10,614.99	212,299.75

Octubre	171,260.66	9,013.72	180,274.38
Noviembre	185,560.03	9,766.32	195,326.35
Diciembre	149,675.13	7,877.64	157,552.77
Total	\$ 2,013,367.27	\$ 105,966.70	\$ 2,119,334.00

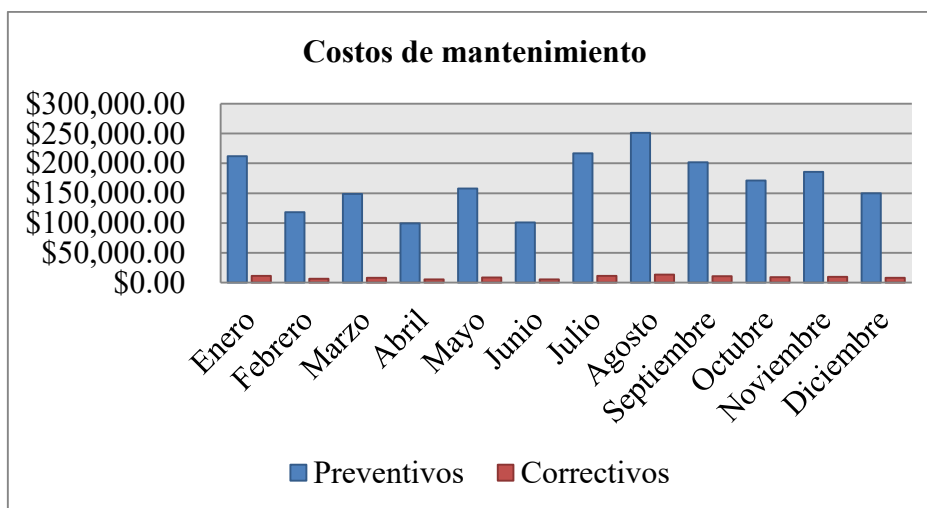


Figura 1. Costos de mantenimiento.

Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo con la aplicación de la metodología RCM

Para garantizar la disponibilidad de los vehículos se considera requisito imprescindible seguir un plan de mantenimiento preventivo. Una vez adquirido el equipo y herramienta necesario se propone realizar las siguientes actividades, las cuales deben ser efectuadas de forma periódicamente como se muestra en la tabla 34.

Tabla 4. Actividades propuestas para un plan de mantenimiento preventivo en Distribuciones Sanver.

Actividades	Recursos	Herramientas	Frecuencia
1) Capacitar al personal involucrado en el mantenimiento.	Personal de mantenimiento	-Curso de capacitación	Anual
2) Inspeccionar del área de taller mecánico de la empresa.	Auxiliar administrativo	-Tarjetas de inspección 5's	Diario-Semanal
3) Evaluar el desempeño del personal	Personal de mantenimiento	-Formato de evaluación de desempeño	Semestral
4) Administrar la flota vehicular	Auxiliar administrativo	-Sistema de informático Soflot -Realizar formatos para llevar un historial de los vehículos y equipos.	Diario-Semanal
5) Registrar la clasificación de mantenimiento preventivo y correctivo	Auxiliar administrativo	-Formato de revisión física de los vehículos	Diario-Semanal

6) Evaluar la criticidad de los vehículos	Auxiliar administrativo	-Formato de orden de servicio	Diario-Semanal
7) Medir el tiempo de operación y tiempo promedio entre fallo de los vehículos	Auxiliar administrativo	-Indicadores de gestión de mantenimiento	Mensual
8) Llevar un control del stock de repuestos	Encargado de almacén	- Formato de requisición de refacciones - Solicitud de insumo	Diario-Semanal

Análisis de rentabilidad (VNA, TIR, B/C)

De acuerdo al estudio sobre los costos que se generan al realizar los diferentes tipos de mantenimiento a los vehículos se llevó a cabo un análisis de rentabilidad para mostrar la factibilidad de la propuesta de inversión en equipo y herramienta. En la tabla siguiente se presenta el porcentaje afinación y vulcanizado dentro del total de servicios de mantenimiento mecánico.

Tabla 5. Representación de modelo de rentabilidad e inversión.

	PORCENTAJE DE MANTENIMIENTO	COSTOS DE MANTENIMIENTO
Inversión		-\$140,378.27
Servicio de afinación (ahorro)	3.00%	\$54,000.00
Servicio de vulcanizado (ahorro)	4.05%	\$12,265.00

Los resultados del cálculo de análisis de rentabilidad se presentan a continuación, donde se observa el costo de la inversión para adquirir la herramienta y equipo.

Tabla 6. Análisis de la rentabilidad de la propuesta.

	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Afinación	\$54,000.00	\$55620.00	\$57288.60	\$59007.26	\$60777.48	\$62600.80
Vulcanizado	\$12,265.00	\$12761.73	\$13278.58	\$13816.37	\$14375.93	\$14958.15
-\$140,378.27	\$66265.00	\$68381.73	\$70567.18	\$72823.62	\$75153.40	\$77558.95
	66,265.00	134,646.73	205,213.92	278,037.54	353,190.94	430,749.90

Tabla 7. Resultado de la propuesta de mejora.

TIR	53%
VAN	\$67,986.40
B/C	3.1
Costo	\$ 140,378.27
Beneficio	\$ 430,739.90

La tabla 7 exponen los resultados, mostrándose la factibilidad de la propuesta de llevar a cabo la inversión para la optimización de las actividades de mantenimiento y reducir los costos que generan los servicios de mantenimiento

Conclusiones

En este artículo se exponen los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología RCM, dicha metodología fue de gran utilidad para el desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo en la empresa. Derivado de la problemática que se presentaba en la confiabilidad de los equipos, en este caso de estudio la confiabilidad de las unidades vehiculares, es uno de los objetivos principales que en especial el departamento de mantenimiento busca cumplir.

En el desarrollo de la investigación se observó que existe una serie de recursos que están involucrados en la tarea de mantenimiento lo que significa que es necesario integrar cada uno de ellos para el buen funcionamiento de sistema y optimización de las actividades administrativas, técnicas y operativas. La metodología RCM permitió analizar a través de cuatro etapas el funcionamiento del sistema de mantenimiento y resultado de ello, realizar propuestas de mejora en los aspectos que contribuyen a mejorar las actividades relacionadas con el mantenimiento de los vehículos.

Para este análisis se tomó de referencia el registro histórico de los servicios de mantenimiento del año 2014, considerando el impacto principalmente a dos servicios (Afinación y vulcanizado). Como resultado se obtuvo ahorro estimado de \$54,000.00 por servicio de afinación y un ahorro de \$12,000.00 anuales. Con esto se comprueba que la propuesta no solamente impactaría económicamente sino también incrementaría nivel de disponibilidad de los vehículos de la empresa.

Bibliografía

- Alexander Alberto Correa Espinal, J. M. (2010). Evaluación del efecto de la conducción eficiente en el consumo de combustible en vehículos de transporte de carga pesada usando diseño de experimentos 19.
- Alexander Alberto Correa Espinal, J. M. (2010). Evaluación del efecto de la conducción eficiente en el consumo de combustible en veh'i. P+ L.
- Araujo, R. L. (2 de Junio de 2015). Mantenimiento de valvulas por ultrasonido. Recuperado el 25 de Agosto de 2015, de Web y Blog para la Optimización de Procesos Productivos mediante el uso de Técnicas de Ingeniería de Mantenimiento:
<http://www.ingenieriamantenimiento.org/mantenimiento-de-valvulas-por-ultrasonido/>
- Arzapalo, M. C. (2013). Propuesta para la mejora de la disponibilidad de los camiones de una empresa de transportes de carga pesada, mediante el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima-Peru.
- BALDA, A. (1998). "Metodología de Selección de Equipos Críticos Equicrit". Venezuela.
- Buenaventura, R. C., Escobio, D. P., Osbeidy, H. D., & Sebastián, D. D. (2010). Metodología para mejorar el mantenimiento de vehículos de carga en una empresa cubana. Ingenierias.
- Bueno, L. (2006). "Evaluación de los indicadores de la gestión de mantenimiento asociada a un sistema de sopladores centrífugos para el diseño de programas de mantenimiento". Venezuela.
- Carrasco, F. J. (2014). La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial. Valencia , España: Omniascience.
- Cuatrecasas, L. (2000). TPM Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción . Gestion 2000.com.
- Fernández, F. J. (2005). Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. España, Madrid: Fundación CONFEMENTAL.
- Furlanetto, A. y. (2005). "Manual de Gestión de Activos y Mantenimiento". Ingiariare , 924.
- García, F. (2005). "Elaboración de un programa de mantenimiento preventivo para las unidades Turbo-Generadoras de una planta de electricidad". Venezuela.

Desarrollo de una aplicación en lenguaje JAVA utilizando la metodología Análisis Estructurado Moderno

M.C. Fabiola Sánchez Galván¹, M.I.I. Horacio Bautista Santos², Dr. Alberto A. Aguilar Lasserre³

Resumen—El objetivo de este trabajo fue implementar paso a paso la metodología de Edward Yourdon para el diseño de software; se aplicó a un caso práctico de desarrollo de software para determinar el nivel de riesgo ergonómico en puestos de trabajo utilizando el método REBA y lógica difusa. El software construido se probó en cuatro casos de estudio con un total de 16 posturas y permitió calcular de forma rápida el nivel de riesgo ergonómico para cada postura específica del trabajador.

Palabras clave—análisis estructurado, programación orientada a objetos, riesgo ergonómico, lógica difusa

Introducción

La ingeniería de software está compuesta por una serie de modelos que abarcan los métodos, las herramientas y los procedimientos. Estos modelos se denominan frecuentemente paradigmas de la ingeniería del software y la elección de un paradigma se realiza básicamente de acuerdo a la naturaleza del proyecto y de la aplicación, los controles y las entregas a realizar.

El presente trabajo consiste en construir un software que determine el nivel de riesgo ergonómico en puestos de trabajo utilizando los métodos REBA y lógica difusa. El primer método es propuesto por Sue Hignett & Lynn McAtamney y el segundo por Aguilar Lasserre, docente del Instituto Tecnológico de Orizaba.

Para la construcción del software se aplican técnicas de Programación Orientada a Objetos combinada con la metodología Análisis Estructurado Moderno propuesta por Edward Yourdon, destacando la aplicación del modelo esencial y sus herramientas de modelado como diagramas de flujo de datos, diccionario de datos, especificaciones de proceso, diagrama entidad-relación, entre otros.

Descripción del Método

Para la construcción del software para determinar el nivel de riesgo ergonómico de puestos de trabajo mediante los métodos REBA y lógica difusa se utilizó la metodología Análisis Estructurado Moderno de Edward Yourdon y los paradigmas de la Programación Orientada a Objetos. Se contemplaron cuatro modelos: el modelo ambiental que incluye la declaración de propósitos, el diagrama de contexto y la lista de acontecimientos; el modelo de comportamiento que representa gráficamente diagramas de flujo de datos y las especificaciones de procesos; el modelo de implantación del usuario que cubre los aspectos de distribución entre personas y máquinas; y el modelo de implantación de sistemas que se divide en procesador y tareas.

El modelo ambiental

La declaración de propósitos.

El propósito del software de aplicación propuesto es utilizar los métodos REBA (Rapid Entire Body Assessment) y Lógica Difusa para determinar el nivel de riesgo ergonómico en las posturas de los trabajadores.

El diagrama de contexto

La figura 1 es una representación gráfica del flujo de datos a través del software de aplicación propuesto.

La lista de acontecimientos

La lista de acontecimientos del software propuesto consiste en seis acontecimientos principales:

1. El evaluador requiere realizar un estudio del nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores de una empresa.
2. El evaluador requiere almacenar el nombre de la empresa, su domicilio, el sector al que pertenece, el nombre de sus trabajadores y el puesto de trabajo que desempeña.

¹ M.C. Fabiola Sánchez Galván es Profesora de la Maestría en Ingeniería Industrial y de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz, México. fsgalvan@hotmail.com

² El M.I.I. Horacio Bautista Santos es Profesor de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz, México. horacio_bautista@hotmail.com

³ El Dr. Alberto A. Aguilar Lasserre es Profesor de Doctorado del Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México. albertoal@hotmail.com

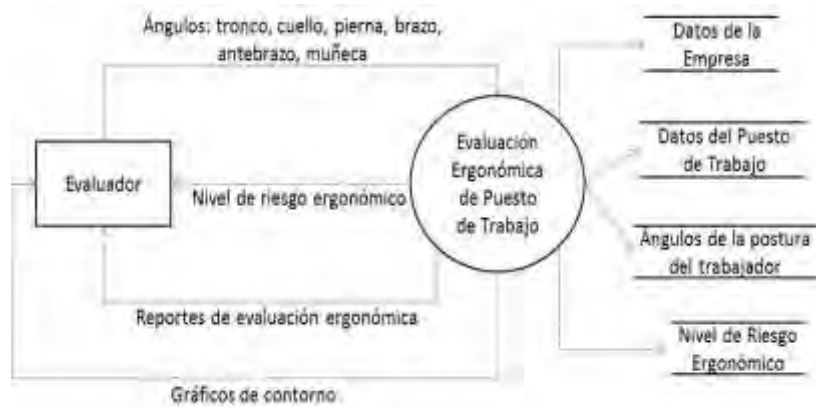


Figura 1. Diagrama de Contexto del software propuesto

3. El evaluador requiere conocer el nivel de riesgo ergonómico de las posturas de un trabajador utilizando el método REBA (Rapid Entire Body Assessment).
4. El evaluador requiere conocer el nivel de riesgo ergonómico de las posturas de un trabajador utilizando el método Lógica Difusa.
5. El evaluador requiere un imprimir el resultado del nivel de riesgo ergonómico de la postura del trabajador.
6. El evaluador requiere visualizar de manera gráfica el comportamiento de una parte del cuerpo del trabajador: tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca.

El modelo de comportamiento

En el modelo de comportamiento los acontecimientos propuestos en el modelo ambiental son representados gráficamente a través de diagramas de flujo de datos. También es necesario indicar las especificaciones de los procesos, realizar un diccionario de datos y modelo un entidad relación.

Acontecimiento 1: El estudiante-evaluador requiere conocer el nivel de riesgo ergonómico del trabajador utilizando el método REBA.

1. Para que el evaluador pueda realizar la evaluación del nivel de riesgo ergonómico de un trabajador, requiere previamente conocer el puesto de trabajo y sus actividades desempeñadas. También requiere tomar fotografías del trabajador durante su jornada laboral y determinar cuáles serán las posturas que requieren una evaluación ergonómica.
2. El evaluador puede utilizar una AUTOCAD o cualquier otra herramienta que le permita medir los ángulos de cada una parte del cuerpo.

Acontecimiento 2: El estudiante-evaluador requiere conocer el nivel de riesgo ergonómico del trabajador utilizando lógica difusa.

1. Para que el evaluador pueda realizar la evaluación del nivel de riesgo ergonómico de un trabajador, requiere previamente conocer el puesto de trabajo y sus actividades desempeñadas. También requiere tomar fotografías del trabajador durante su jornada laboral y determinar cuáles serán las posturas que requieren una evaluación ergonómica.
2. El evaluador puede utilizar una herramienta como AUTOCAD o cualquier otra herramienta que le permita medir los ángulos de cada una parte del cuerpo.

Acontecimiento 3: El estudiante-evaluador requiere un imprimir el resultado del nivel de riesgo ergonómico de la postura del trabajador.

1. Para imprimir el nivel de riesgo ergonómico el evaluador requiere saber de qué trabajador imprimirá el reporte y cuál método quiere visualizar (REBA o Lógica Difusa).
2. El evaluador podrá imprimir diferentes tipos de reportes:
 - a. Listado general de todos los trabajadores a los que se realizó el estudio ergonómico con ambos métodos REBA y Lógica Difusa.
 - b. Informe del nivel de riesgo ergonómico de una determinada empresa, incluyendo el análisis por trabajador.
 - c. Informe del nivel de riesgo ergonómico de un determinado trabajador.
 - d. Informe del nivel de riesgo ergonómico de una determinada postura.

Acontecimiento 4: El evaluador requiere visualizar de manera gráfica el comportamiento de una parte del cuerpo del trabajador: tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca.

1. Se presume que si se mantienen constantes los datos de entrada y se varía el ángulo de una de las partes del cuerpo, se podrá generar una “especie” de simulación con diferentes niveles de riesgo ergonómico, los cuales podrán ser representados en gráficos de contorno o gráficos de superficie.
2. Se presume también la visualización de gráficos de contorno al aplicar fuerza bruscamente, torsión en una de las partes del cuerpo y aumentar el peso de la carga, si es que ésta existiera.
3. Los gráficos de contorno utilizan los archivos con extensión TXT que son generados a partir del proceso de “simulación”, para cada una de las partes del cuerpo del trabajador.
4. Los archivos TXT contienen los resultados de los niveles de riesgo ergonómico variando el ángulo de una de las partes del cuerpo del trabajador.

El diagrama entidad-relación

La figura 2 muestra el diagrama entidad-relación propuesto para el desarrollo del software, la tabla empresa permite almacenar el nombre de la empresa, su dirección y a qué sector de la industria pertenece. La tabla trabajador almacena el nombre del trabajador, su sexo y algunas observaciones que éste pueda tener. La tabla puesto almacena el puesto de trabajo y alguna breve descripción de las actividades realizadas. El puesto del trabajador no está ligado completamente al trabajador debido a que en ocasiones un mismo trabajador pueda desempeñar diferentes actividades de trabajo. Se considera que la tabla datos es la más importante, debido a que en ella se almacenan los ángulos de las partes del cuerpo de los casos de estudio y los resultados de la evaluación ergonómica.

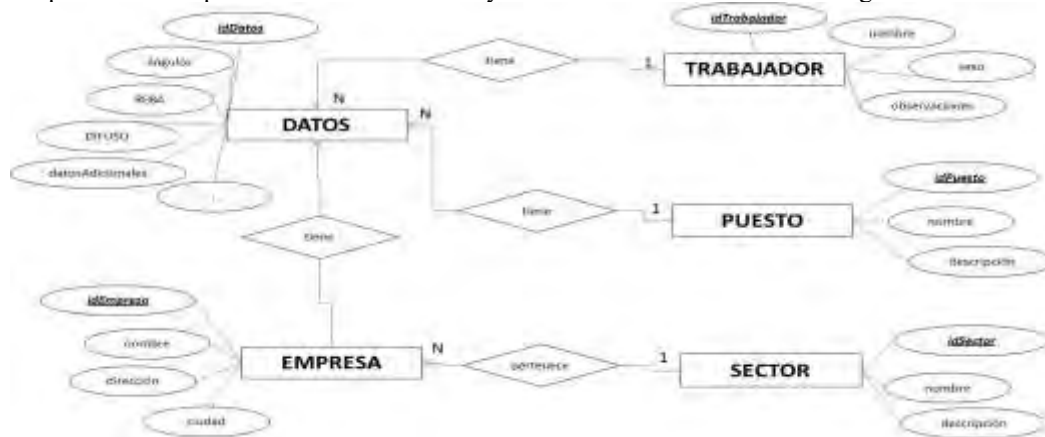


Figura 2. El diagrama entidad-relación.

El modelo de comportamiento

Diagramas de estructura

Los diagramas de estructura describen los procesos que son necesarios para la construcción del software, así como la interacción con otros módulos y el orden en que deben ejecutarse.

La figura 3 muestra el diagrama de estructura para actualizar el contenido de la base de datos. Esta actualización es a través del módulo de captura de datos de las tablas Sector, Empresa, Puesto de Trabajo, Trabajador o el módulo de Evaluación ergonómica.

La figura 4 detalla el diagrama de estructura para determinar el nivel de riesgo ergonómico del puesto de trabajo, éste funciona en combinación con el proceso actualización de base de datos (figura 3). Una vez capturados los datos requeridos, se ejecuta el proceso del método REBA, el proceso del método con lógica difusa y se almacenan los resultados en la base de datos. Posteriormente podrán imprimirse los reportes correspondientes.

El proceso para visualizar un gráfico de contorno se muestra en la figura 5. Este proceso requiere del módulo Actualizar la base de datos y Determinar el nivel de riesgo ergonómico. Una vez que se haya seleccionado un elemento de la lista de datos, se podrá ejecutar el proceso de simulación que a su vez genera los archivos TXT. Estos archivos son necesarios para visualizar el gráfico de contorno.



Figura 3. Diagrama de estructura para actualizar la base de datos



Figura 4. Diagrama de estructura para determinar el nivel de riesgo ergonómico

El modelo de implantación del usuario

Determinación de la interfaz humana

El ambiente del software utiliza interfaces gráficas que contiene menús, submenús, barra de herramientas y botones, que le permiten al usuario interactuar con el software. Se utilizan botones para que el usuario determine qué actividades realizar. Entre ellas podemos mencionar la operación de *agregar, modificar y eliminar* un dato de las tablas empresa, sector, puesto, trabajador o evaluación de nivel de riesgo.

Se presenta en forma de lista los datos que se encuentran almacenados en cada tabla, el usuario seleccionará un elemento de la lista y podrá realizar la operación de modificar o eliminar el dato. Con el botón grabar el usuario le indicará al software que los datos capturados se almacenen en la base de datos. En el menú Ayuda, se puede encontrar conceptos relacionados con evaluación de riesgo laboral y descripciones de qué es lo que realiza el software al presionar cada botón. Como parte del modelo de implantación se propone un mapa de navegación del sistema (figura 6) para modelar las secuencias que el usuario utiliza para comunicarse con el software.



Figura 5. Diagrama de estructura para visualizar los gráficos de contorno



Figura 6. Mapa de navegación del sistema

Conclusiones

Se concluye que la metodología, los artefactos y el lenguaje de programación utilizados en el desarrollo de este trabajo de investigación fueron los adecuados, pues se logró construir una aplicación no robusta en lenguaje JAVA, basada en la metodología Análisis Estructurado Moderno de Edward Yourdon que dio solución a la problemática planteada inicialmente y que fue adecuada a las necesidades del usuario final.

Referencias

Aguilar Lasserre, A. A. (2011). Evaluación de factores de riesgo laboral. Memoria de maestría inédita. División de Estudios de Posgrado I.T.Orizaba.

Arana de las Casas, N., Sáenz Zamarrón, D., & Floriano Galvaldón, C. (2007). Evaluación ergonómica de la empresa procesos y servicios industriales utilizando los métodos RULA, LEST y procesamiento de imágenes. Sociedad de Ergonomistas de México, AC., 1-21.

Azpeitia, D., Noriega M., S., & Maldonado M., A. (2005). Diagnóstico y Rediseño ergonómico en el área de corte de una planta maquiladora. Sociedad de ergonomistas de México, A.C., 93-107.

Flores, Ávila, Espinoza, Cárcamo, Gamboa, & González. (2007). Diseño y usuario: Aplicaciones de la ergonomía. México: Designio.

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Technical Note Rapid Entire Body Assessment. Applied Ergonomics, 201-205.

Joyanes Aguilar, L., & Fernández Azuela, M. (2010). Programación en JAVA. Mc Graw Hill.

LACCEL. (Seventh, 2009). Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. Energy and Technology for the Americas: Education, Innovation, Technology and Practice. San Cristobal, Venezuela.

Marcos, C., & Belloni, E. (2003). Herramientas y metodologías de análisis estructurado moderno.

Montiel. (2006). Valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metal mecánica.

Muñiz, R. G. (s.f.). Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales. Magallanes, Madrid, España: Thomson-Paraninfo.

Pressman, R. S. (2006). Ingeniería del software. Un enfoque práctico. México: Mc Graw Hill.

Salinas-Tovar, J. S., López-Rojas, P., & Soto-Navarro, M. (Mayo-Junio de 2004). El subregistro potencial de accidentes de trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Salud Pública de México, 46(3), 204-209.

Universidad Politécnica de Valencia. (2014). ergonautas.com. Recuperado el Febrero de 2014, de www.ergonautas.com

Yourdon, E. (1989). Análisis Estructurado Moderno. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

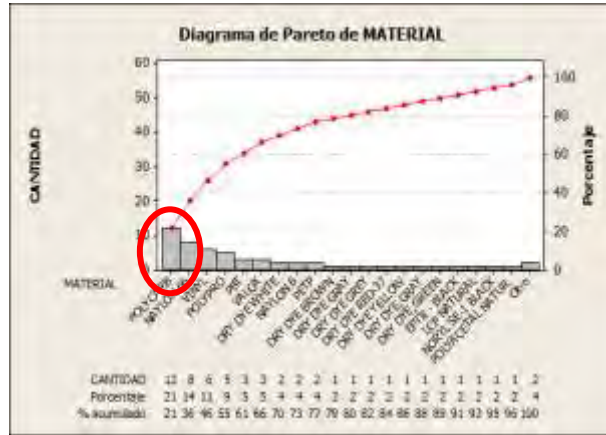


Figura 2. Diagrama de Pareto primer nivel

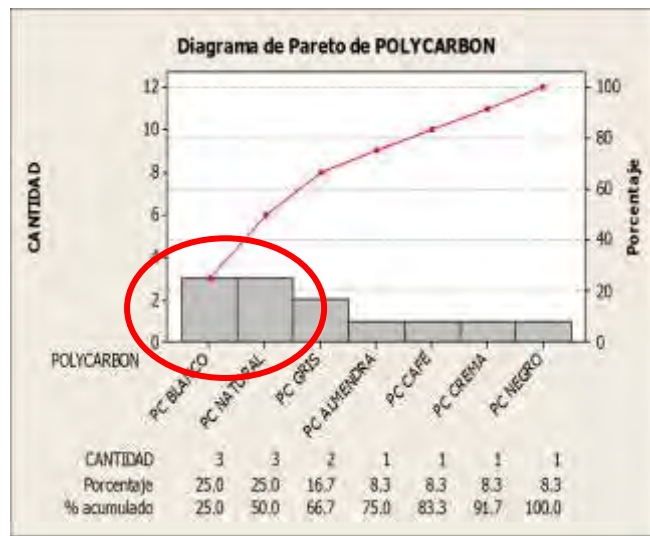


Figura 3. Diagrama de Pareto segundo nivel

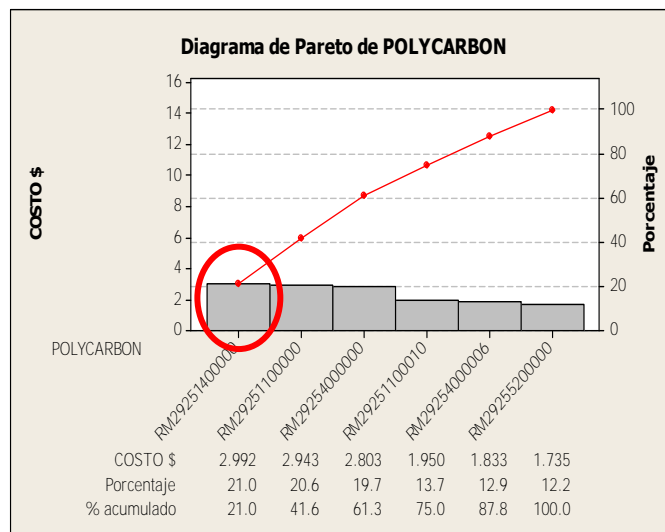


Figura 4. Diagrama de Pareto tercer nivel

En la figura 3 se muestra el Pareto de segundo nivel y nos indica que los policarbonatos más utilizados son los blancos y los naturales, pero de esos dos tipos de policarbonatos se dividen en tres tipos cada uno, por esto realizamos un Pareto de tercer nivel que se observa en la figura 4, indicando que el policarbonato más utilizado de entre los policarbonatos blancos y naturales es el RM-2-9-2514-00000.

Después de haber obtenido los resultados del material a cambiar, se realizó un listado de todos los números de parte en los que este material se utiliza (figura 5). Con la finalidad de obtener muestreos de cada uno de los números de parte tanto con el material actual como con el material nuevo, a partir de este listado se realizaran muestreos con los dos materiales para observar las variaciones si es que existen o bien las similitudes entre ellos.

AUDITORIA					
Part Number	CAV	RM Actual (29251400000)	Hoja BOM RM Actual	RM Nuevo (29251100001)	Hoja BOM RM Nuevo
BA43812418100	4	OK	OK	OK	OK
BA43894418100	4	OK	OK	OK	OK
BA43811418100	1	OK	OK	OK	OK
BA71206414800	2	OK	OK	OK	OK
BA46878414800	8	OK	OK	OK	OK
BA34398414800	1	OK	OK	OK	OK
BA34862414800	1	OK	OK	OK	OK
BA46876414800	4	OK	OK	OK	OK
BA70950414800	2	OK	OK	OK	OK

Figura 5. Listado de números de parte

Una vez realizados los muestreos, las piezas así como su desperdicio al realizar su fabricación fueron pesadas, los datos fueron introducidos en hojas BOM en el programa Excel como se observa en las figuras 6 y 7, estas hojas ayudan a identificar más rápido los datos, además de servir como historial para que el personal de la empresa identifique los datos necesarios de cada una de las piezas fabricadas en la misma.

	UOM	Quantity	Quantity	Quantity	Quantity
2	Part net weight	0.003652	0.003652	0.003652	0.003652
3	Runner weight of material (per part)	0.007923	0.007923	0.007923	0.007923
4	Allowance adjustment (Setup, purge, test...)	0.000232	0.000232	0.000232	0.000232
5	Gross Weight of material needed per part (part + runner + allowance)	0.011807	0.011807	0.011807	0.011807
6	Maximum regrind material allowed - Enter % allowed =>	70%	0%	0%	0%
7	Available Regrind Material (Calculated)	8%	0%	0%	0%
8	Virgin material weight per part (minimum)	0.003652	0.011807	0.011807	0.011807
9	Regrind material weight per part	0.008155	0.000000	0.000000	0.000000
10	Total Gross Weight	0.011807	0.011807	0.011807	0.011807
		Cost / lb	Cost / lb	Cost / lb	Cost / lb
19	RM-2-9-2514-00000	\$2.9920	\$2.9920	\$2.9920	\$2.9920
20	RM-2-9-2514-00000	\$5.9840	\$2.9920	\$2.9920	\$2.9920
21	SCxxxxxxxxxxxx		\$0.0000	\$0.0000	\$0.0000
	Total Material Unit Cost =>	\$5.984000	\$5.984000	\$5.984000	\$5.984000

Figura 6. Hoja BOM con material actual

limites. Esta misma prueba fue realizada a todas y cada una de las piezas anteriormente mencionadas y en todas nos arrojó datos positivos, ninguna medición esta fuera de los parámetros de calidad.

Resumen de resultados

Todas las pruebas realizadas a las piezas fabricadas con el material que se pretende cambiar fueron exitosas, debido a que ninguna pieza presento anomalías respecto a los estándares establecidos por la empresa específicamente por el área de calidad, además cabe mencionar que los tiempos de fabricación fueron los mismos, esto consiste en que el tiempo que se tarda en realizar una pieza con el material actual es el mismo que con el material nuevo.

Cabe mencionar que el proveedor del material nuevo está dispuesto a abastecer a la empresa en el momento que la misma lo requiera, en cambio el proveedor del material actual vende su material a la empresa anualmente, provocándole a la empresa un mayor costo en inventario y espacio en almacén.

Conclusiones

Una vez realizado el estudio y obteniendo todos los datos necesarios establecemos que el cambio de material Sabic por Styron es una gran opción. Debido a que se obtendrán varios beneficios para la empresa, algunos de ellos son: Ahorro económico ya que un material es más barato que el otro a pesar de su similitud de características, también a consecuencia de la estandarización del material se puede reducir el manejo de inventario, y por último se estaría cumpliendo con la meta antes mencionada de obtener un ahorro económico de 1500 dólares anuales.

Referencias bibliográficas.

- 1.- Escalante, E. J. (s.f.). *Seis Sigma Metodología y Tecnicas*. Limusa.
- 2.- James, P. (s.f.). *Gestion de la Calida*. Prentice Hall.
- 3.- Pulido, H. G. (s.f.). *Control Estadistico de la calidad y Seis Sigma*. Mc. Graw Hill.

Ciclo de vida de los componentes o desechos electrónicos

MC. Maricela Sánchez López¹, Dra. Olga Lidia Vidal Vásquez²,
QFB. Aída Isolda Fernández de la Cerda³ y Raúl Eduardo Fernández Anzures⁴

Resumen— El desarrollo de nuevas tecnologías ha provocado un desplazamiento acelerado en los equipos electrónicos los cuales tienen gran impacto en las tecnologías de información (TIC), generando basura electrónica. Ante tal situación, ¿La sociedad estará consciente de que cada vez se genera mayor número de desechos electrónicos? y ¿El impacto nocivo que provocan al término de su vida útil?. El objetivo del proyecto es investigar las alternativas de reciclaje viables para el mejor uso de dicha basura electrónica, se aplicaron técnicas de recolección de datos, entrevista y encuesta a un grupo de estudiantes y profesionales de ecología ambiental, se dan a conocer los resultados con el propósito de poder crear conciencia en la sociedad del daño que provoca el mal uso de dicha basura

Palabras clave— Desechos electrónicos, reciclar, medio ambiente.

Introducción

En este proyecto se han colocado diferentes puntos de vista, desde cómo se generan tanta basura electrónica, y que poder hacer con esta tecnología obsoleta, se trata de plasmar las diferentes opciones de qué hacer con estos dispositivos inservibles, como poder darle un diferente uso, o aprovechar al menos algunas partes, y en el caso de ya no tener otro uso, qué hacer con los ya mencionados desechos. El propósito de esta investigación, es saber qué trato se le daría a los aparatos electrónicos después de haber cumplido con su ciclo de vida y de ahí se desprende la distinta gama de equipos que son cambiados constantemente por la creación de nuevas tecnologías. El progreso tecnológico ha contribuido a aumentar la diversidad y complejidad de los desechos que contaminan el medio ambiente. El gran crecimiento en la producción de aparatos eléctricos y electrónicos que gracias a la innovación tecnológica y la globalización del mercado como se había mencionado anteriormente, acelera su sustitución y por lo tanto su desecho, lo que produce diariamente toneladas de basura electrónica. Hoy en día el 40% de estos residuos terminan en basurales o rellenos donde son enterrados fuera de la vista. El 50% sigue siendo almacenado en depósitos o incluso hogares con el peligro que esto conlleva, y solamente el 10% restante llega a ser recuperado o reciclado.

Según datos estadísticos aportados por la asociación internacional *Greenpeace*¹ y otras ONG's (como el **Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible** que es el ente responsable del cuidado de las Reservas de Buenos Aires) cada habitante genera aproximadamente 2,5 kilogramos de basura electrónica por año. Se detallan los problemas que provocan daños para el organismo, materiales como el plomo (perturbaciones en la biosíntesis de la hemoglobina y anemia, incremento de la presión sanguínea, daño a los riñones, abortos, perturbaciones del sistema nervioso y disminución de la fertilidad del hombre), el arsénico (que resulta letal) el selenio (desde salpullido e inflamación de la piel hasta dolores agudos), el cadmio (diarrea, dolor de estómago y vómito severo, fractura de huesos, daños al sistema nervioso, e incluso puede provocar cáncer), el cromo (erupciones cutáneas, malestar de estómago, úlcera, daños en riñones e hígado y cáncer de pulmón), el níquel (afecta los pulmones, provoca abortos espontáneos) y otros tantos incluyendo la muerte

La ONU emitió una alerta a los países, para evitar el crecimiento de este problema, ya que se estima que en el 2020 la cantidad de desechos se triplicará. Los países tienen que realizar estrategias que eviten un desastre ambiental en el futuro. Existen empresas que se encargan de reciclar este tipo de productos. En todas las ciudades se encuentran lugares donde reciben basura tecnológica en supermercados y algunas universidades. Actualmente con la finalidad de coleccionar más equipos electrónicos en desuso que pueden provocar una grave contaminación ambiental, el Ayuntamiento de Tampico autorizó la apertura de cinco nuevos centros de acopio de basura electrónica.

El director de Ecología, Carlos Paniagua Arias, explicó que los centros de acopio estarán ubicados en sitios de fácil acceso de los ciudadanos. En la zona conurbada se producen 16 toneladas de basura electrónica mensuales, siendo únicamente colectadas 5 toneladas por mes, existiendo por tanto una pérdida de 11 toneladas de basura de este tipo. Se ha observado en la sociedad el consumo excesivo de aparatos electrónicos esto es todo aquel dispositivo que se

¹ MC. Maricela Sánchez López es Profesora investigadora de Ingeniería en Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila, México. mary_san_lo@hotmail.com (autor correspondiente).

² La Dra. Olga Lidia Vidal Vásquez es Profesora de Ingeniería en Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila, México ovidal@itsaltillo.edu.mx

³ La Q.F.B Aída Isolda Fernández de la Cerda es profesora de Desarrollo Sustentable (Ingeniería en Materiales) del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila, México. isolda.fernandez@live.com

⁴ El C. Raúl Eduardo Fernández Anzures es estudiante de Ingeniería en Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila., México rulo_1994@hotmail.com

alimenta con energía a los cuales se les da un uso medio o excesivo y después se desecha indebidamente, el cual se convierte en un residuo electrónico. A nivel mundial se producen 50 millones de toneladas de desechos electrónicos por año. Según estimaciones de la organización Greenpeace de Argentina, cada habitante del planeta produce, en promedio, 3 a 3.5 kg de chatarra tecnológica por día. Mientras los aparatos están en funcionamiento no presentan ningún tipo de riesgo, salvo el dióxido de carbono que puedan producir; pero al ser desechados en basurales comunes, estos artefactos reaccionan con el agua y la materia orgánica liberando tóxicos al suelo y a las fuentes de aguas subterráneas, provocando un problema más serio. En seguida se mencionan algunos de los elementos que desprenden los desechos electrónicos así como sus consecuencias; el mercurio, que produce daños al cerebro y el sistema nervioso; el plomo, que potencia el deterioro intelectual, ya que tiene efectos perjudiciales en el cerebro y todo el sistema circulatorio. Además, el cadmio, que produce fallas en la reproducción y posibilidad incluso de infertilidad, entre otras cosas; y el cromo, que produce problemas en los riñones y los huesos. El plástico PVC es también muy utilizado. Un celular móvil, por ejemplo, contiene entre 500 a 1000 compuestos diferentes.

Dentro de la problemática encontramos que en la ciudad de Saltillo, Coahuila hacen falta depósitos electrónicos y los que existen muy poca gente tiene conocimiento de ellos, ya que no se hace publicidad y no se dan a conocer programas de reciclaje. La falta de cultura en la sociedad, la cual no está orientada de qué hacer con los residuos y por lo tanto no adquieren la responsabilidad de depositar los desechos en el lugar correcto.

Objetivo general Crear conciencia a las personas del gran impacto que causa al medio ambiente y a la salud los aparatos electrónicos, que si no se depositan en un lugar adecuado cuando estos terminan su ciclo de vida útil, y así mismo estimular el participar en campañas para ayudar a disminuir la basura tecnológica. Es importante mencionar los motivos del porque hacer lo anterior:

El tema de la contaminación ambiental por desechos electrónicos es de gran importancia tratarlo en la actualidad para que generaciones futuras tengan una mejor calidad de vida y así mismo lograr un impacto que a nivel mundial haga conciencia de la importancia de reciclar desechos electrónicos.

- Según aportaciones de la investigación realizada por Mauricio Núñez en el artículo denominado "Desechos tecnológicos: la basura del siglo XXI" donde por medio de la investigación, se han dado cuenta de que es necesario desarrollar campañas preventivas y de reciclaje de los desechos electrónicos para contribuir a la mejora del medio ambiente.
- Por lo anterior es necesario el apoyo del gobierno para crear conciencia tanto en las industrias, como en las personas comunes que conforman la sociedad. En la actualidad son pocas las empresas que han empezado a proteger el ambiente, las cuales han tratado de recuperar el 100% de los componentes electrónicos, pero hacer este proceso se ven implicados grandes costos, por lo que se necesita de un sustento más fuerte económicamente, el gobierno, como una fuente legitimadora que tiene el poder de crear normas estrictas para que las organizaciones las cumplan, además establece programas para que la población aprenda a reciclar de manera adecuada, aquellos aparatos que han dejado de funcionar o van a hacer reemplazados por unos más innovadores.
- Algunos países de Latinoamérica, se reportan datos tales como Argentina, la cual tiene un problema bastante grave, ya que si se siguen produciendo desechos electrónicos como en la actualidad en 2020 serán 500 millones de basura electrónica, lo que evidencia que la tecnología seguirá progresando, pero a la vez que las vidas de los seres humanos cada día será más difícil, ya que estos productos contienen materiales peligrosos como el plomo, el mercurio, cadmio, los cuales emiten combinaciones químicas que repercuten en causas irreparables para la salud, para los suelos, la capa de ozono, entre otros.
- En la India y China, tienen muchas empresas que tratan con seriedad el manejo de los desechos tecnológicos, dándoles un uso adecuado dependiendo del dispositivo obsoleto, haciendo campañas de divulgación acerca de los lugares donde se pueden donar los dispositivos y qué hacer con ellos en caso de no poder reciclarlos.

¿Dónde y para que se usan los elementos encontrados en los desechos electrónicos? Se muestra en una tabla un concentrado de elementos importantes:

Plomo	En soldaduras, monitores CRT (plomo en el cristal), en los tubos de rayos catódicos y baterías lead-acid
Cobre	Canales de cobre, en circuitos impresos.

Aluminio	En las carcasas y como disparadores de calor.
Hierro	Acero, carcasas.
Silicio	Acero, carcasas.
Níquel	En baterías recargables de níquel-cadmio.
Cadmio	En tableros de circuitos u semiconductores, en baterías recargables de níquel-cadmio
Litio	Baterías de litio.
Zinc	En galvanoplastia de piezas de acero
Oro	Recubrimiento de conectores.
Germanio	Transistores electrónicos.
Mercurio	En interruptores y cubiertas, tubos fluorescentes

Figura1. Clasificación de elementos que contienen los aparatos electrónicos

De acuerdo a la descripción que se hizo de los principales componentes de estos aparatos y equipos, su eliminación al dejar de ser utilizados provocan los siguientes efectos: al ser enviados como basura convencional a los llamados vertederos, ocasionan un gran peligro en la contaminación del suelo, del aire y del agua con sustancias que son tóxicas para la salud humana con la interacción con el medio ambiente. El INEGI en su conteo 2012, muestra que el 32% de los hogares en el país de México posee al menos una computadora y que el 43% son usuarios de las mismas, de igual forma refleja que el 25% tiene acceso al internet a través de computadoras personales, portátiles o algún otro dispositivo diferente, ya sea fijo o móvil.(INEGI, 2013)

En México cada año se desechan 47,500 toneladas de computadoras personales y 1500 toneladas de impresoras, así como 166,500 toneladas de televisores. (Sitio Oficial del Partido Verde Ecologista de México, 2012). Según un informe de Business Monitor Internacional, México es, después de Brasil, el principal mercado de productos electrónicos de América Latina; pues se calcula que genera entre 200.000 y 300.000 toneladas de basura electrónica al año.(Rodríguez, 2010) De acuerdo a un estudio realizado por el Instituto Nacional de Ecología, en el año 2001, había un promedio de 4,750, 000 computadoras en hogares y empresas, pero aunado a éstos se encontraban televisores, teléfonos, equipos de video y reproductores de audios, sumando un total 88,090,000 dispositivos, de los cuales el 50% para el 2006 ya eran obsoletas, generando una cifra estimada de desechos potenciales de 257,021 toneladas. (Moguel, 2007) .La información se presenta a continuación en la siguiente figura:

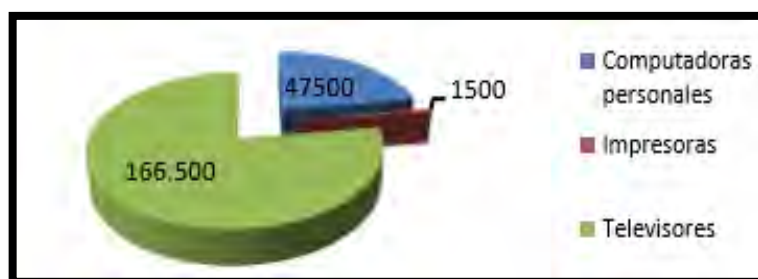


Figura2. Estadísticas el INEGI

publicadas por

El ciclo de vida de los desechos electrónicos en México

La organización Business Monitor Internacional, estima que para finales del 2013 el consumo de aparatos electrónicos por persona, en nuestro país, aumentará 20%, esto debido al abaratamiento de muchos de estos dispositivos, su corto tiempo de vida e incluso el creciente avance de servicios que ofrecen. “El marco legal en México, no contempla una ley específica para la gestión de residuos electrónicos, pero sí cuenta con un mecanismo que tienen que implementar los grandes generadores privados y domiciliarios (de basura electrónica)”, dijo Arturo Gavilán García, director de Estudios sobre Sustancias Químicas del Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente de México. (BBC Mundo, 2010)

La vida final de estos aparatos electrónicos en México puede clasificarse en tres tipos:

1. Reciclado
2. Relleno sanitario
3. Reúso

Efectos nocivos de la contaminación por aparatos electrónicos

Al concluir la vida útil de los aparatos eléctricos y/o electrónicos, y ser depositados en vertederos de basura a cielo abierto, se exponen dos grupos de sustancias consideradas tóxicas al ambiente y a la salud humana. Primero, los compuestos orgánicos policromados –conocidos también como Retardadores de Flama Bromados (BFR) –. En segundo término, los metales pesados: Cadmio, Cromo hexavalente, mercurio y plomo, los cuales son también motivo de la Directiva de la Unión Europea que propone su eliminación total de los aparatos electrónicos. (Moguel, 2007) "El problema, cuando se hace una disposición inadecuada de los desperdicios electrónicos, es que debido a los fenómenos como la lluvia, los elementos potencialmente tóxicos, como los metales, se pueden disolver y dispersar por diferentes vías. Al mezclarse con los gases tóxicos generados en la basura, pueden contaminar el suelo", explicó Gavilán. (BBC Mundo, 2010)

Descripción del Método

Se realizó una investigación cuantitativa donde se utilizaron técnicas de recopilación de información encuestas y entrevistas a expertos en el área. Se aplicó una encuesta con 9 reactivos a 100 estudiantes del Instituto Tecnológico de Saltillo (ITS) de Ingeniería en Sistemas, con el objetivo de conocer que tan informada esta la población sobre los centros de acopio de reciclaje de los desechos electrónicos. Así como su opinión de crear una página web para mantenerlos informados acerca de desechos electrónicos y su centros de acopio. Una entrevista realizada a la Lic. En Ecología Ambiental, Karen Sosa, quien proporciono valiosa información acerca de los temas principales, medios de comunicación para dar a conocer a la ciudadanía sobre los desechos electrónicos, así como el desarrollo de un sitio web. Se utilizó la metodología RUP para el diseño del sitio web. La cual se organizó en varias sesiones que a continuación se desglosan:

- **Sección Quiénes somos?** En donde se atenderán los cuestionamientos de cuál es la principal intención del sitio y por quien es llevado a cabo este proyecto.
- Sección Asociaciones para dar a conocer las asociaciones que existen a nivel mundial así como que compañías realizan.
- **Sección E-Waste**, en la cual se da a conocer la principal información acerca de los efectos de los desechos electrónicos y también daños o áreas de oportunidad que se pueden atender.
- **Creación de cuentas de redes sociales (Facebook, Instagram y Twitter)**, en la cuales se anunciaran campañas, tips y de más información para que este a un alcance más inmediato con nuestros visitantes.
- **Desarrollo de un blog** para compartir comentarios relacionados con el tema.
- **Sección Sabias qué**, en donde se darán a conocer datos peculiares acerca de nuestro tema.
- **Sección Creatividad e Innovación**, en la cual se les darán algunas ideas para reutilizar algunas partes de los dispositivos electrónicos cuando estos terminan su ciclo de vida útil.

¿Qué hacer con la Basura Electrónica?

De acuerdo a los módulos descritos anteriormente se diseñaron los marcos con su contenido de información, buscando atraer a los lectores visitantes del sitio Web para dar a conocer en el ámbito tecnológico, se tiene el diseño del sitio web, que tiene como principal meta:

1. Mantener informadas a las personas mediante el sitio web, de esta manera no habrá mal uso de los desechos electrónicos.
2. El poder concientizar a la sociedad en general y empresarial para el correcto uso de los desechos electrónicos: se reducirá la contaminación por basura electrónica.
3. Llegar a la sociedad más rápidamente por las redes sociales (Facebook, Instagram, Twitter): principalmente los jóvenes quienes hacen más uso de los aparatos estarán más informados y por lo tanto participaran en las campañas.

A continuación se da a conocer una imagen del sitio principal :



Figura 3 Pantalla principal del sitio web donde se publica la información acerca de los desechos electrónicos



Figura 5 y 6 Muestra Información de quienes proponen el sitio y por qué reciclar aparatos electrónicos

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta aplicada a 100 estudiantes en los que se identifica que La mayoría de los estudiantes (72%) guardan los aparatos electrónicos al terminar su ciclo de vida, mientras que un porcentaje (21%) importante lo deposita directamente en la basura. Al momento de preguntar si conocían alguna asociación de desechos electrónicos el 91% respondió no conocer un lugar donde puede desechar los aparatos electrónicos esto quiere decir que la mayoría no está informada, mientras el 9% dijo conocer alguna asociación. El 99% la mayor parte dijo estar de acuerdo con el desarrollo de un sitio web para la mantener a las personas informadas sobre el tema. Se están haciendo las pruebas en la fase de implementación para dar el mantenimiento adecuado.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de tener el sitio web con el fin de informar a la sociedad de que es necesario tomar conciencia, de qué hacer con los desechos electrónicos para tomar la decisión de reciclarlos y aprovechar las piezas que los integran, al mismo tiempo evitar que se desechen en la basura porque en eso para el ser humano y el medio ambiente contribuye a la contaminación del suelo que puede ser fértil para cultivos y lo anterior no lo permite. El depositar los desechos electrónicos en el relleno cuando son alterados por las condiciones climáticas como el sol, la lluvia descompone los elementos que lo integran como el Plomo, Mercurio, Cadmio, Zinc, Litio, Cobre. Estaño. etc, causando graves daños a la salud del ser humano.

Referencias

1. Benítez, G., Rísquez, A., & Lara M. (2010). La basura electrónica: computadoras, teléfonos celulares, televisiones. *La ciencia y el hombre*.
2. Carrasco, E. (13 de Febrero de 2013). Basura electrónica: los desechos que todos ignoran. *Vientos Sur*.
3. Carroll, C. (2007). Basura Tecnológica. National Geographic en Español. Disponible en línea: <http://ngenespanol.com/2007/12/31/basuratecnologica/>.
4. Cassia R., A. (2005). *El Crecimiento de los Residuos de Aparatos Electrónicos y Electrónicos fuera de uso: El impacto Ambiental que presentan*. Disponible en línea: <http://www.bysde.paho.org/bvsaidis/mexico2005/cassia.pdf>
5. Cyraneck. (2012). Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe. *UNESCO*.
6. Domínguez, M. (2011). *El enemigo del futuro, la basura electrónica*. Seminario especial de titulación.
7. El Mundo Digital (2009). La "basura electrónica" inunda Europa. Obtenido el 13 de abril de 2014, de <http://www.madrimasd.org/InformacionIDI/Noticias/Noticia.asp?Buscador=OK&id=7225&Sec=2>.
8. Fernández B., A, Yarto R., M. A, Castro D., J. (2004). *Las sustancias tóxicas persistentes*. México.
9. Ferraro, R. A., Lerch, C. (2010). *¿Qué es que en Tecnología?*. Ediciones Granica S.A.
10. Garrido de las Heras, S. (2010). *Regulación básica de la producción y gestión de residuos*. Fundación confemetal.
11. INEGI. (9 de Enero de 2013). *Ciencia y Tecnología*. Recuperado el 22 de Marzo de 2013, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=19007>
12. Instituto Nacional de Ecología (2006). *Productos electrónicos y contaminación en México*. México.

Notas Biográficas

La **M.C. Maricela Sánchez López** es Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Saltillo, en Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Informática con especialidad en Sistemas de Información en la Universidad Autónoma de Coahuila Saltillo, Coahuila México. Ha publicado 10 artículos en revistas Arbitradas nacionales e internacionales, ha participado en 20 congresos nacionales e internacionales, recientemente presentó ponencia en la Universidad de Santiago de Chile en el Congreso de América latina en enero de 2013. Actualmente tiene Reconocimiento Perfil deseable Promep y es Líder Responsable de un Cuerpo Académico Promep

La **Dra. Olga Lidia Vidal Vázquez** Este autor es Catedrática del Instituto Tecnológico de Saltillo, en Saltillo, Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Informática y con grado de Doctora en Ciencias de la Educación en la Facultad de Ciencias, Educación y Humanidades en la Universidad Autónoma de Coahuila Saltillo, Coahuila México. Ha publicado más de 6 artículos en revistas nacionales e internacionales, ha presentado 6 ponencias en congresos nacionales e internacionales, actualmente es colaboradora en Cuerpos Académicos PROMEP.

La **QFB Aida Isolda Fernández de la Cerda** es profesora del Instituto Tecnológico de Saltillo, México, actualmente está adscrito a la carrera de Ingeniería en Materiales imparte la materia de desarrollo sustentable, ha participado en proyectos de investigación.

El C Raúl Eduardo Fernández Anzures y Perla Aidé Flores Martínez. son estudiantes colaboradores del proyecto de investigación en la materia de Taller de investigación 2 de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto tecnológico de Saltillo

Influencia del material evaporante de un refrigerador solar tipo Pot in Pot

Q.I. Guillermina Sánchez López¹, Dr. Oscar Flores Ramírez², Francisco Javier Hernández López, Juan Carlos Ramírez Silva, Jennifer Ramírez Sánchez,

Resumen

El objetivo del presente trabajo es determinar experimentalmente la absorptividad y emisividad de diferentes materiales evaporantes para utilizar en el refrigerador solar tipo pot in pot, con la finalidad de hacer más eficiente su funcionamiento, ayudando con esto a las comunidades rurales que no cuenten un sistema de enfriamiento óptimo para la conservación de alimentos.

La importancia del material evaporante es el permitir la absorción del calor en la cámara interna produciendo una baja de temperatura de hasta 16° por debajo de la temperatura ambiente, para esto se realizaron pruebas con diferentes tipos de material como arena, carbón, aserrín, tierra y algunas combinaciones entre ellos que permitieran comprobar su efectividad para absorber y emitir la radiación solar.

Palabras claves: Energía, Refrigerador, evaporación, absorptividad, emisividad

Introducción

El crecimiento de población ha generado una gran demanda energética, buscando fuentes alternativas para mitigar el uso de combustibles fósiles, debido a que estos últimos generan contaminación a nivel global. Desde finales del siglo XIX en México se implementó el uso de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, buena parte de esta es implementada en refrigeradores convencionales.

El presente trabajo surge del interés de identificar la influencia del material evaporante en tres prototipos de refrigerador solar tipo pot-in-pot con diferentes tamaños con la finalidad de comprender mejor los procesos de transferencia de calor haciendo uso de la energía solar que es una energía limpia.

El sol es nuestra principal fuente de energía al alcance de todos, en México se reciben una radiación de alrededor de 2,000 kW/m² al año, en el municipio de Amozoc de Mota Puebla se tiene una radiación promedio de 5.4 kW/m² de la cual solo se aprovecha una mínima parte en colectores solares para uso doméstico, siendo importante utilizar más esta fuente energética implementando sistemas que funcionen por medio de radiación tal es el caso de los refrigeradores solares tipo pot-in-pot, estos sistemas de refrigeración utilizan como medio de transporte de calor a la radiación captada en sus paredes y mediante el material evaporante se realiza un cambio de estado que “extrae” la temperatura de la cámara interna logrando así la conservación de los alimentos.

Estos dispositivos están basados en los principios de transferencia de calor por radiación y convección.

OBJETIVO

Determinar experimentalmente la absorptividad y emisividad de diferentes materiales evaporantes para utilizar en el refrigerador solar tipo pot in pot con la finalidad de mejorar su eficiencia.

¹ Q. I. Guillermina Sánchez López, *Profesora asignatura de la Ingeniería en Energía en la Universidad Politécnica de Amozoc*, guisalop@hotmail.com

²Dr. Oscar Flores Ramírez, *Director de la Ingeniería en Energía en la Universidad Politécnica de Amozoc* oscar.flores@upamozoc.edu.mx

Francisco Javier Hernández López, Juan Carlos Ramírez Silva, Jennifer Ramírez Sánchez, estudiantes del cuarto cuatrimestre de la ingeniería en energía de la Universidad Politécnica de Amozoc.

PROBLEMÁTICA

Hoy en día la mayor parte de la sociedad utiliza refrigeradores convencionales, que están basados en la utilización de combustibles fósiles y químicos que para su adquisición tienen un alto costo económico. La utilización de estos combustibles fósiles contribuye a la contaminación y al calentamiento global del que somos afectados.

METODOLOGÍA

En primer lugar se estudiaron los procesos de transferencia de calor, así como los sistemas y materiales que presentaban la mayor eficiencia para la producción de estos.

Una vez hecho el estudio se procedió a investigar la contracción de un sistema de transferencia de calor, en este caso se escogió un refrigerador solar tipo pot-in-pot. Se llevó a cabo la construcción y posteriormente se realizaron pruebas con alimentos para observar la eficiencia de los sistemas así como la cuantificación de los resultados obtenidos.

REFRIGERADOR TIPO POT-IN-POT

Como indica Camiña (2013), el Pot-in-Pot o (Zeer Pot) es un sencillo invento basado en una tecnología que ya conocían los antiguos egipcios ha sido puesto al día por el profesor nigeriano Mohammed Bah Abba, por el que recibió uno de los Rolex Awards del año 2000.

El “Pot-in-pot” consiste en colocar una vasija de barro dentro de otra, rellenando el espacio entre ambas con arena a la que se añade agua para humedecerla y cubriendo la boca con un paño húmedo.

Al evaporarse el agua, extrae el calor de la cámara interior, lo que mantiene los alimentos del interior frescos, alargando su duración.

El fenómeno del descenso de la temperatura interior se logra gracias al principio termodinámico según el cual la evaporación de un líquido (cambio de la fase líquida a vapor) consume calor y provoca la disminución de la temperatura de la vasija interna en varios grados.

En la vasija, se produce un efecto similar, en el cual el enfriamiento por evaporación se debe en este caso a la porosidad de la cerámica, que exuda agua, la cual al evaporarse toma el calor latente de vaporización del agua de su interior, consiguiendo que ésta se enfríe.

Uno de los principales factores para que funcione es que existan condiciones relativamente secas para que la evaporación ocurra. El refrigerador no tendrá mucho éxito en climas húmedos o tropicales.

En la Universidad Politécnica de Amozoc, UPAM, se construyeron tres prototipos de diferente tamaño de refrigerador solar tipo pot-in-pot formados de dos cámaras de ladrillo una interna y otra externa, sin cubiertas de barniz o pintura separadas una distancia de 15 cm. donde se coloca el material evaporante el cual puede ser de carbón, arena o tierra, dejando sin rellenar unos dos centímetros por debajo del borde de la cámara interna (vea la foto 1.1 y 1.2). El espacio intercámaras se humedece con agua logrando mantener en buenas condiciones hasta por 20 días frutas y verduras como zanahorias, berenjenas, tomates o etc.



foto 1.1 y 1.2

Con base a las propiedades y clasificación de los materiales se manufacturaron tres refrigeradores

A continuación describiremos algunas de las propiedades de los materiales que se usaron en la fabricación de los prototipos.

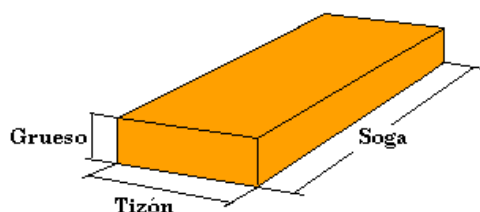
Carbón

Es un mineral compacto, cuyo color varía del pardo oscuro al negro, sus componentes principales son carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Existen diferentes tipos de carbón y se clasifican de acuerdo a su capacidad calorífica. En el proyecto se usó carbón vegetal.

Tipos de carbón:

- Carbón de origen vegetal: Se obtiene quemando madera. Apilada en montones recubiertos de barro, para evitar el contacto con el aire y conseguir que la combustión sea parcial.
- Carbón activado: Carbono amorfo granular y en polvo, caracterizado por su elevada superficie específica por su gran porosidad. Se utiliza principalmente como absorbente.
- Carbón bituminoso: Variedad de carbón cuya constitución y propiedades son intermedias entre la antracita y el lignito.
- Carbón de origen mineral: Carbón natural, sólido o combustible, de consistencia pétreo o terrosa, constituido por carbono amorfo acompañado de hidrocarburos compuestos orgánicos complejos y materiales inorgánicos. Según el porcineto de carbono se clasifican en cuatro clases.

Ladrillos y bloques



Denominación de las aristas

Nomenclatura de los elementos geométricos de un ladrillo.

El ladrillo es el material de construcción más antiguo fabricado por el hombre. Los primeros ladrillos se fabricaron en Oriente Medio hace más de 6000 años utilizándose un método primitivo, se fabricaban allí donde se disponía de arcilla.

Figura 1

Tierra negra

La tierra negra contiene material orgánico que se ha descompuesto en partículas pequeñas. La tierra negra enriquece la textura del suelo descomponiendo los suelos arcillosos y permitiendo que el agua drene y añada propiedades de retención de agua a los suelos arenosos. Los trozos de materia orgánica crean bolsas de aire en el suelo que incrementan la circulación de aire necesaria para la formación de las raíces.

Arena

La textura una de las propiedades físicas se refiere al paso de aire, agua y raíces a través del suelo, los suelos arenosos suelen imponer pocas restricciones a esos movimientos, estos suelos son muy pobres en materia orgánica. (Louis M. Thompson, 1982). La materia orgánica tiene la capacidad de retener el agua, lo que facilita el asentamiento de la vegetación, dificultando el proceso de erosión del suelo, por otro lado ésta absorbe plaguicidas y otros contaminantes evitando que estos lleguen a los acuíferos (Augusto Brissio, 2005).

Aserrín

La porosidad total es superior al 80 %, la capacidad de retención de agua es de baja a media, pero su capacidad de aireación suele ser adecuada (Maher et al., 2008). La ventaja principal del aserrín es su bajo costo, pero al ser un material orgánico entra en descomposición, lo que reduce su vida útil como sustrato. Es posible que mezclando el aserrín con materiales inorgánicos como la arena volcánica, los cambios en sus propiedades físicas sean más lentos, proporcionando un sustrato más durable sin incrementar los costos.

Resultados

La adecuación realizada a los prototipos fue la variación del material evaporante, se realizaron combinaciones de material y se tomaron mediciones con el fin de determinar su eficiencia, los resultados obtenidos fueron tratados estadísticamente y se detallan en las siguientes tablas.

Refrigerador Chico (Arena y Carbón)

Descriptive statistics

	<i>T. Externa</i>
count	23
mean	19.52
sample variance	62.72
sample standard deviation	7.92
minimum	10
maximum	31
range	21

Descriptive statistics

	<i>T. Interna</i>
count	23
mean	15.13
sample variance	35.21
sample standard deviation	5.93
minimum	9
maximum	29.57
range	20

	<i>T. Ambiente</i>
count	9
mean	28
sample variance	53.71
sample standard deviation	7.33
minimum	20
maximum	45
range	25

De las pruebas realizadas en el refrigerador chico observamos una gran eficiencia con la combinación arena-carbón como material evaporante

Refrigerador Mediano (Arena)

Descriptive statistics

	<i>T. Externa °C</i>
count	8
mean	19.75
sample variance	22.21
sample standard deviation	4.71
minimum	13
maximum	27
range	14

Descriptive statistics

	<i>T. Interna °c</i>
count	8
mean	16.00
sample variance	7.71
sample standard deviation	2.78
minimum	12
maximum	20
range	8

Descriptive statistics

	<i>T. Ambiente °C</i>
count	8
mean	27.50
sample variance	69.71
sample standard deviation	8.35
minimum	21
maximum	43
range	22

Refrigerador Mediano (Aserrín y Arena)

Descriptive statistics

	<i>T. Interna</i> °C
count	4
mean	13.50
sample variance	8.33
sample standard deviation	2.89
minimum	10
maximum	17
range	7

Descriptive statistics

	<i>T. externa</i> °C
count	4
mean	21.75
sample variance	30.25
sample standard deviation	5.50
minimum	14
maximum	27
range	13

Descriptive statistics

	<i>T. Ambiente</i> °C
count	4
mean	21.25
sample variance	650.25
sample standard deviation	25.50
minimum	0
maximum	51
range	51

Refrigerador Mediano (Aserrín)

Descriptive statistics

	<i>T. Interna</i> °C
count	5
mean	14.00
sample variance	7.00
sample standard deviation	2.65
minimum	11
maximum	18
range	7

Descriptive statistics

	<i>T. externa</i> °C
count	5
mean	17.60
sample variance	14.80
sample standard deviation	3.85
minimum	14
maximum	24
range	10

Descriptive statistics

	<i>T. Ambiente</i> °C
count	5
mean	32.00
sample variance	157.50
sample standard deviation	12.55
minimum	14
maximum	45
range	31

Refrigerador Mediano (Tierra)

Descriptive statistics

	<i>T. externa</i> °C
count	5
mean	16.60
sample variance	4.30
sample standard deviation	2.07
minimum	15
maximum	20
range	5

Descriptive statistics

	<i>T. Ambiente</i> °C
count	5
mean	30.80
sample variance	16.70
sample standard deviation	4.09
minimum	25
maximum	36
range	11

Descriptive statistics

	<i>T. Interna</i> °C
count	5
mean	12.00
sample variance	5.50
sample standard deviation	2.35
minimum	10
maximum	15
range	5

En el refrigerador mediano obtuvimos como mejor resultado el uso de tierra como material evaporante

Refrigerador Grande (Arena y Carbón)

Descriptive statistics

<i>T. EXTERNA.</i>	
count	96
mean	19.63
sample variance	20.38
sample standard deviation	4.51
minimum	11
maximum	33
range	22

Descriptive statistics

<i>T° Ambiente</i>	
count	24
mean	34.00
sample variance	77.48
sample standard deviation	8.80
minimum	22
maximum	46
range	24

Descriptive statistics

<i>T. INTERNA</i>	
count	96
mean	11.27
sample variance	8.70
sample standard deviation	2.95
minimum	7
maximum	16
range	9

En el caso del refrigerador grande la mejor eficiencia fue hasta el momento con arena-carbón.

Es importante recalcar que estos son resultados preliminares que fueron arrojados en las mediciones realizadas en la zona de Amozoc en los meses de junio-julio de 2015.

Conclusiones y perspectivas

Las tecnologías de refrigeración solar con refrigeradores pot-in-pot son sistemas que presentan grandes ventajas principalmente en comunidades de escasos recursos económicos, al ser sistemas que no requieren de energía eléctrica para su funcionamiento reducen el consumo de esta en las comunidades permitiendo bajar el uso de energías no renovables.

Como resultado de las mediciones preliminares se pudo determinar las condiciones óptimas de funcionamiento de los prototipos para mantener alimentos en buen estado durante un tiempo considerable, por lo que como perspectiva de este proyecto está el hacer nuevas combinaciones realizando su caracterización y confirmar las mediciones obtenidas actualmente.

En la comunidad de Amozoc el uso de estos sistemas es adecuado ya que la radiación en la comunidad durante el año es bastante buena y es posible tener buena eficiencia en su funcionamiento.

Referencias:

<http://instalaciones-termicas.blogspot.mx/2013/12/refrigerador-sin-electricidad-pot-in.html>

<http://www.ecured.cu/index.php/Carb%C3%B3n>

DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE UNA ESTUFA SOLAR DE ENFOQUE

Ing. Guillermina Sánchez López¹, Dr. Oscar Flores Ramírez², Edgar Osvaldo Pérez Rodríguez, Jennifer Ramírez Sánchez, Juana Pérez Salazar, Miguel Ángel Meza Ricarte.

Resumen- El objetivo del presente trabajo es el desarrollar una estufa solar eficiente que sustente problemas cotidianos y que por utilizar la radiación solar como fuente de energía reduzca las emisiones de gases contaminantes, siendo también de bajo costo y de fácil adquisición.

Debido a sus características y dependiendo del clima es posible que en zonas como el norte o sur de México puedan ser utilizadas en cualquier época del año.

La estufa solar de enfoque está formada por un disco cóncavo que concentra los rayos del sol y es en el punto focal donde se colocan los recipientes que contienen los alimentos a cocinar, pero ¿Cuál es la mejor distancia para colocarlo? ¿Cuál es el ángulo de concavidad más recomendable? Son las preguntas que generan esta investigación.

Introducción

Actualmente va en aumento el interés por usar energías alternativas, es por eso que se plantea el uso de la energía solar como una alternativa para la cocción de alimentos, siendo el interés de este proyecto la construcción y caracterización de las estufas solares de enfoque, que como su nombre lo indica fuente única de energía que usan es la radiación solar.

La energía solar se puede transformar en energía térmica, considerándose así, una de las fuentes de energía renovables que ayudan al problema de escasez de los hidrocarburos como lo son el gas, carbón y petróleo, ya que estas reservas a nivel mundial están agotándose por su uso desmedido.

La energía térmica es utilizada para la cocción de los alimentos, esta es obtenida por combustibles de origen vegetal (carbón y leña), el uso de la leña se convierte en un problema sumamente devastador por la deforestación que se realiza para su obtención ya que suministra aproximadamente el 40% de energía total utilizada, así mismo, aporta el 80% de la energía usada en los hogares rurales Díaz (2000).

Como indican Díaz y Mesera (2003), la combustión de biocombustibles figura como una de las principales preocupaciones en el ámbito ambiental, por la generación de gases de efecto invernadero como el monóxido de carbono, el benzopireno, el óxido de nitrógeno y el óxido de azufre; así como en el ámbito de salud, la combustión incompleta libera pequeñas partículas de otros componentes cuya nocividad causa daños para la salud humana. Un paso fundamental a favor de diseñar estrategias para un uso sustentable de la leña, es entender los patrones espaciales de oferta y demanda, así como también los impactos ambientales, sociales y económicos asociados a su uso cotidiano.

¹ Q. I. Guillermina Sánchez López, Profesora asignatura de la Ingeniería en Energía en la Universidad Politécnica de Amozoc, guisalop@hotmail.com

²Dr. Oscar Flores Ramírez, Director de la Ingeniería en Energía en la Universidad Politécnica de Amozoc oscar.flores@upamozoc.edu.mx

Edgar Osvaldo Pérez Rodríguez, Jennifer Ramírez Sánchez, Juana Pérez Salazar, Miguel Ángel Meza Ricarte, estudiantes del cuarto cuatrimestre de la ingeniería en energía de la Universidad Politécnica de Amozoc.

Es por eso que para la cocción de alimentos, se ha planteado la utilización de las estufas solares de enfoque, disminuyendo con su uso:

- La deforestación
- Enfermedades
- Gases de efecto invernadero.

Este tipo de estufas son fáciles de adquirir, también ayudan a economizar, puesto que no necesita de electricidad, ni de ningún otro carburante fósil, así que estas estufas se vuelven viables y sustentables para todo tipo de población.

Las estufas solares de enfoque, son nombradas así ya que tienen una geometría generalmente parabólica permitiendo concentrar la radiación solar en un foco donde se coloca el recipiente para la cocción.

Objetivo:

Desarrollar una estufa solar de enfoque eficiente que sustentan los problemas que trae consigo el uso de carburantes fósiles en comunidades rurales para su implementación, generando con su uso beneficios a la salud y medio ambiente.

Problemática:

El consumo energético es un indicador del desarrollo económico industrial de cualquier país y conforme se da el crecimiento de la población este aumenta también.

Las estufas convencionales y/o fogones abiertos generalmente utiliza hidrocarburos, para la cocción de sus alimentos, los cuales tienen una explotación y un uso indiscriminado, provocando con esto un daño irreparable al medio ambiente, aunado a esto están los altos costos que la población tiene que solventar para poder tener acceso a el, por lo que cada vez es más necesario el uso de energías alternativas que puedan ayudar a la población y al medio ambiente.

Las fuentes de energía renovables son una buena opción ya que no contaminan al medio ambiente, ni en su obtención, ni en su uso, haciendo de esta una alternativa viable y sostenible. Las alternativas de energías renovables son consecuencia de la acción directa o indirecta del Sol sobre la Tierra como la energía solar, eólica, hidráulica, mareomotriz, undimotriz, geotérmica y biomasa. El Sol irradia una gran cantidad de energía (Tapia, 2009) que unida a transformaciones biológicas y químicas ha hecho posible la vida en nuestro planeta y la descomposición de los restos fósiles que genera el petróleo gracias al cual se producen una gran cantidad de insumos necesarios para el desarrollo de la vida actual presentándose como problema el que es una fuente de energía no renovable, motivo por el cual es importante el uso de energías alternativas siendo la energía solar vital para este contexto.

La Energía Solar se obtiene mediante la captura de la luz y el calor que emite el Sol, el cual cada año produce 4 mil veces más energía de la que los seres humanos somos capaces de consumir, siendo su potencial ilimitado por lo que es importante desarrollar proyectos que permitan hacer uso más eficiente de esta energía ya sea para producir calor, energía eléctrica, etcétera

La luz solar que pasa a través de la atmósfera hasta llegar a nosotros como radiación solar, la cual incide sobre una superficie esta radiación puede estar presente dependiendo del lugar geográfico, entre 10 y 14 horas por día.

La radiación solar, según nos dice la enciclopedia libre de la energía solar "solarpedia.es", es el "flujo de energía que recibimos del Sol en forma de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias (luz visible,

infrarrojo y ultravioleta”); es en estos tres tipos en los que se divide no sólo la luz solar, sino cualquier tipo de luz.

Tipos de radiación

Radiación directa: Como radiación directa se considera a aquella que logra entrar a la superficie terrestre sin ser desviada o absorbida.

Radiación difusa: Es aquella que cambia varias veces su trayectoria después de haber atravesado la atmosfera terrestre. En los días nublados es cuando se tiene mayor radiación difusa.

Radiación reflejada: Es la radiación que la superficie terrestre o un objeto reflejan y que puede ser absorbida por otro. Al cociente entre la radiación reflejada y el incidente en la superficie terrestre se llama albedo.

Radiación total: Es la suma de las tres anteriores y representa toda la radiación que el sol emite sobre el planeta.

Irradiancia: se utiliza este término para expresar la potencia solar, y en general, de cualquier radiación, (W/m^2), es la rapidez de incidencia de energía radiante sobre una superficie, por unidad de área, generalmente se usa el símbolo “G” para la irradiancia, junto con los subíndices: “Go”, “Gb”, “Gd”, para la irradiancia extraterrestre, directa y difusa, respectivamente.

La irradiancia indica que la radiación es un fenómeno que transcurre en el tiempo, que no es estático.

Cuando un rayo va por un medio sin oposición ni alteración alguna, su comportamiento va a seguir una dinámica constante, en la que no se percibe ningún fenómeno de dispersión, pero cuando este rayo llega al límite de un segundo medio de propagación, se va a observar alguno de los siguientes fenómenos: reflexión, absorción, transmisión y refracción.

La absorción es el fenómeno que transforma la energía radiante incidente en energía calorífica. Este principio se va a dar en todas aquellas superficies que no sean totalmente reflectantes ni transparentes en las cuales su temperatura superficial se va a ir incrementando en función del tiempo de exposición y de la intensidad de radiación recibida (caso de la olla de la cocina solar.)

La transmisión va a ser el paso de la radiación a través de un medio sin cambio de frecuencia de las radiaciones que la componen. Estas superficies transmisoras suelen ser cristales, vidrios, algunos líquidos (como el agua) o el aire. En función de la dirección de los rayos de salida se clasifica la transmisión que produce el medio.

La refracción es el cambio de velocidad y de dirección que sufre un rayo de luz al pasar a través de un medio con diferente densidad.

La reflexión tiene lugar cuando las ondas que viajan por un medio inicial inciden sobre una superficie dada, viéndose impulsadas de nuevo hacia el exterior al entrar en contacto con el segundo medio. Estas ondas no van a transmitirse a través de la segunda superficie, sino que van a continuar viajando por el primer medio.

La dirección de propagación de las ondas va a depender de las características de la superficie incidente. La característica que va a definir la reflexión de una onda va a ser el ángulo con el que se ve reflejada, el cual dependerá no sólo de la naturaleza de dicha onda, sino de las propiedades de reflexión de dicha superficie (color, forma, acabado o factor de reflexión).

Materiales reflectantes: el papel aluminio su uso estandarizado hace de él una opción de fácil obtención y manejabilidad aportando una alta reflexión de las ondas incidentes (más del 90% de la radiación visible se ve reflejada), tiene una gran capacidad de soportar temperaturas muy altas, por lo que es un material idóneo su principal inconveniente es su fragilidad o la facilidad con la que se pueden crear arrugas en su superficie y no tener la uniformidad deseada.

Algo mucho más resistente, pero a la vez más caro y difícil de manejar, será el aluminio. Este metal es tratado y recubierto comúnmente con un lacado especial que ayuda a su conservación pero que le hace menos

reflectante, por lo que, en este acabado, no saldría rentable su inversión. Para conseguir que cualquier aluminio sea adecuado como reflector solar necesita de un tratamiento químico que le dé el denominado efecto “espejo” (90-95% de reflexión).

Metodología: La estufa solar parabólica de enfoque fue construida tomando en cuenta lo siguiente:
Estufas solares parabólicas: las estufas solares surgen como una forma alternativa de ahorro de energía en la cocción de los alimentos, utilizando como fuente la radiación solar.

Estas estufas concentran una determinada cantidad de radiación solar en un punto llamado punto focal o foco, en la cual se coloca un recipiente con los alimentos a cocinar. Dependiendo de su forma, tamaño y de los materiales empleados en la construcción son capaces de generar altas temperaturas.

Partes de una estufa solar:

- Parrilla o soporte para el recipiente de cocción.
- Concentrador parabólico: donde se acumula la energía solar incidente en su superficie reflectora, esta debe ser fabricada con material de alto poder reflexivo, a la vez que resistente a la intemperie y fácil de limpiar.
- Estructura del soporte del sistema: donde se ajustan las dos partes anteriores.

Las estufas solares se diseñan, en forma y tamaño, para concentrar una cantidad de radiación capaz de generar temperaturas en el recipiente de cocción entre los 200-300 °C, permitiendo guisar, hervir, tostar y freír obteniendo que las texturas, sabores y calidad nutricional de los alimentos son los mismos obtenidos en una estufa convencional.

Principio de la parábola

Una parábola es el “lugar geométrico de los puntos que equidistan de una recta (directriz) y un punto fijo (foco)”, de manera que la distancia de cualquier punto de la misma, en línea recta, al foco, va a ser de igual valor a la distancia de ese mismo punto a la directriz, trazando una perpendicular a esta última.

RESULTADOS

La fabricación de la estufa solar parabólica, trajo consigo buenos resultados, se alcanzaron temperaturas en el recipiente de cocción arriba de los 200 °C, que nos sirvió para freír huevos, cocer arroz, e inclusive frijoles. Resultó eficiente, para la cocción de alimentos con los que hicimos pruebas.





La siguiente tabla muestra los resultados de las mediciones de temperatura de agua colocada en el recipiente de cocción, estas fueron tomadas por dos semanas a las 10:00 AM. Tanto en días soleados como nublados de ahí que se tenga alto valor de la desviación estándar ya que a pesar de que tiene una buena eficiencia en días nublados al compararlos con los días soleados se observa la influencia de las nubes en la rapidez de cocción.

Descriptive statistics

	<i>temperatura inicial de H2O</i>	<i>Temperatura final H2O</i>
count	40	40
mean	23.040	43.1678
sample variance	4.031	41.6227
sample standard deviation	2.008	6.4516
minimum	18.4	25.2
maximum	31.8	62.6
range	13.4	37.4

Tabla 1: Estadística

Perspectivas

Como resultado de la construcción de la estufa solar se pretende realizar mediciones que permitan determinar las condiciones óptimas para su mejor funcionamiento.

Este prototipo es una buena opción para evitar las muertes generadas por fogones usados dentro de las viviendas ya que mitiga la producción de gases contaminantes a la atmosfera además de que por sus características la cocción no pierde nutrientes. Con el alcance de esta tecnología el ahorro en las familias será evidente.

Conclusiones

La puesta en marcha de la estufa solar dio los resultados que se esperaban en nuestro objetivo. Es una alternativa que hace conciencia en el uso desmedido de los hidrocarburos, es de fácil construcción y económica y lo más importante es amigable con el medio ambiente.

Referencias:

- Tapia S. y J.A. del Río *Concentrador Parabólico Compuesto: Una Descripción Opto-geométrica..*
2009 <http://www.definicionabc.com/tecnologia/energia-solar.php>
<http://www.astromia.com/solar/sol.htm>
- Duffie, W.A. Beckman , 2011, “*SOLAR ENGINEERING OF THERMAL PROCESSES*”,.
- Menéndez Pérez, 2012 “*Energía Renovables: Un enfoque político-ecológico*”.
- Serrano R. 2013 “20 años de cocinas solares en Chile”
- García J. 2012 “*La cocina solar. El nuevo arte de cocinar de modo saludable y ecológico*”

Diseño y caracterización de un horno solar

Ing. Guillermina Sánchez López¹, Dr. Oscar Flores Ramírez², Miriam Erika Ramírez Valencia³,
Iván González Espíndola⁴, Emmanuel Barajas Zamora⁵,
Lilia Valerdi Avila⁶, Jorge Carlos Marquez Campos⁷, Efraín Pacheco Anguiano⁸, Arturo Patricio López⁹

Resumen- Existen en la actualidad un gran número de cocinas y hornos solares, los cuales representan una tecnología nueva, económica, fácil de reproducir y lo más importante es ambientalmente apropiado. Cocinar con energía solar implica no sólo un ahorro diario en gas, carbón, leña o electricidad, sino también un cambio en la conciencia de las personas y un aprendizaje que se orienta hacia el desarrollo humano sostenible que nos permite comprobar que el fuego no es lo único que puede usarse para cocinar. La capacidad de la luz solar de transformarse en calor, aprovechada en pequeños y sencillos aparatos nos brinda soluciones alternativas a problemas cotidianos. Pero ¿Bajo qué circunstancias puedo generar temperaturas mayores a 70°? ¿Qué adecuaciones se les pueden hacer a los prototipos de horno solar presentados en la actualidad?

Palabras clave: Hornos, energía, cocinar, solar, calor.

Introducción

Los hornos solares, de los cuales existen un gran número de diseños y modelos, son ejemplos de una tecnología nueva, económica, fácil de reproducir y lo más importante es ambientalmente apropiado.

La capacidad de la luz solar de transformarse en calor, nos dan la pauta a algunos de los procesos termodinámicos que se llevan a cabo, como son la radiación y la conducción, esto junto con sencillos aparatos nos permiten encontrar soluciones alternativas a problemas cotidianos.

La radiación, es la transferencia de calor entre dos sustancias que no tienen que estar en contacto, pueden estar separadas por el vacío la más caliente irradia energía en forma de ondas electromagnéticas que son absorbidas por cuerpos más fríos.

Cuando la radiación solar es recibida en la superficie terrestre, después que su dirección ha sido cambiada por la dispersión en la atmósfera se le denomina, radiación difusa.

Los rayos al incidir en una superficie ocurren dos de los procesos que podemos destacar y son: absorción y emitancia.

La absorción, es el fenómeno que transforma la energía radiante incidente en energía calorífica.

Emitancia o poder emisivo, es la cantidad total de energía radiante de todas las longitudes de onda que es emitida por un cuerpo por unidad de tiempo y unidad de superficie (W).

La radiación que incide sobre una superficie también consiste de radiación solar dispersa proveniente del cielo y posiblemente la radiación solar reflejada por la tierra. Dado que la radiación difusa se presenta cuando los rayos solares penetran en la atmósfera, es aquí donde se presentan los dos fenómenos relacionados con la magnitud de la radiación difusa. (www.solartronic.com/download/radiacion.pdf, 1 dic. 2003).

La potencia emisiva (E): es la radiación de la superficie que se origina a partir de la energía térmica de la materia limitada por la superficie y la velocidad a la que libera energía por unidad de área (W/m^2) Frank (1999, pág. 25).

¹ Q. I. Guillermina Sánchez López, Profesora asignatura de la Ingeniería en Energía en la Universidad Politécnica de Amozoc, guisalop@hotmail.com

²Dr. Oscar Flores Ramírez, Director de la Ingeniería en Energía en la Universidad Politécnica de Amozoc oscar.flores@upamozoc.edu.mx

Miriam Erika Ramírez Valencia³, Iván González Espíndola⁴, Emmanuel Barajas Zamora⁵,
Lilia Valerdi Avila⁶, Jorge Carlos Marquez Campos⁷, Efraín Pacheco Anguiano⁸, Arturo Patricio López⁹ alumnos del cuarto cuatrimestre de la ingeniería en energía de la UPAM.

Hay un límite superior para la potencia emisiva que es establecida por la ley de Stefan Boltzmann.

La ley de Stefan-Boltzmann establece que un cuerpo negro emite radiación térmica con una potencia emisiva hemisférica total (W/m^2) proporcional a la cuarta potencia de su temperatura:

$$E_b = \sigma T_s^4$$

Donde T_s es la temperatura absoluta (K) de la superficie y σ es la constante de Stefan Boltzmann (σ es igual a $5.67 \times 10^{-8} W/m^2 \cdot K^4$). Dicha superficie se llama radiador ideal o cuerpo negro.

La conducción se considera como la transferencia de energía de las partículas más energéticas a las menos energéticas de una sustancia debido a las interacciones entre las mismas.

Las temperaturas más altas se asocian con las energías moleculares lo hacen constantemente ya que ocurre una transferencia de energía de las moléculas más energéticas a las menos energéticas.

Metodología

Un horno solar es un sistema que permite cocinar usando acumulación de energía solar, tiene como característica el que debe ser un sistema aislado con el fin de capturar la mayor cantidad de luz solar transformarla en calor y conservarlo en su interior para la preparación y cocción de los alimentos.

Un horno solar actúa mediante los siguientes procesos.

- Efecto invernadero: efecto mediante el cual se aumenta el calor en el interior del horno, esto se logra al atravesar la luz del sol la cubierta transparente esta se transforma en calor por la placa absorbidora. La energía luminosa que ingresa tiene cierta longitud de onda, y esta ingresa fácilmente a través del cristal, el calor producido tiene una longitud de onda mayor la cual no puede atravesar el cristal y salir al exterior, quedando el calor atrapado en el interior de la zona de cocción del horno.
- Aislamiento térmico, cualidad que debe cumplir un horno para mantener el calor producido por el efecto invernadero. Si el horno produce calor y se pierde no podrá cocinarse nada.

En la construcción del horno solar es necesario tomar en cuenta los siguientes conceptos los cuales determinarán su buen funcionamiento.

Un cuerpo emite energía radiante con una rapidez dada pero al mismo tiempo absorbe radiación; si esto no ocurriera, el cuerpo en algún momento irradiaría toda su energía y su temperatura llegaría al cero absoluto. La energía que un cuerpo absorbe proveniente de sus alrededores, los cuales también emiten energía radiante. Si un cuerpo se encuentra a temperatura T y el ambiente a una T_0 , es la energía ganada o perdida por segundo como resultado de la radiación es:

$$H_{neta} = \epsilon \sigma A (T^4 - T_0^4)$$

Cuando un cuerpo está en equilibrio con los alrededores, irradia y absorbe la misma cantidad de energía, por lo tanto su temperatura permanece constante. Cuando el cuerpo está más caliente que el ambiente, irradia más energía que la que absorbe, y por lo tanto se enfría.

Un absorbedor perfecto se llama cuerpo negro (no significa que sea de color negro), que se define como un objeto ideal que absorbe toda la radiación que llega a su superficie y su emisividad es igual a uno. No se conoce ningún objeto así, aunque una superficie de negro de carbón puede llegar a absorber aproximadamente un 97% de la radiación incidente.

En contraste, un cuerpo cuya emisividad sea igual a cero, no absorbe la energía incidente sobre él, sino que refleja toda, es un reflector perfecto. Los cuerpos con emisividades entre 0 y 1 se llaman cuerpos grises, son los objetos reales

Los hornos solares van a utilizar el principio de acumulación de los rayos solares que llegan hasta él mismo para convertirlos, en la cavidad interior, en energía calorífica.

Este tipo de cocina depende del conocido "efecto invernadero", en donde el vidrio transparente permite el paso de la radiación solar de onda más corta al interior del horno, pero es opaco a la mayoría de la radiación de longitud de onda más larga procedentes de los objetos que se calientan en el interior.

Los hornos solares utilizan la conversión térmica de la radiación solar para cocinar alimentos o mantenerlos calientes después de haber sido cocinados manteniendo el calor dentro de la cámara interna que es en donde se colocan.

Las partes de un horno solar son:

- Placa o superficie absorbente
- Cubierta transparente
- Aislamiento térmico
- Reflectores
- Zona de cocción

En la placa o superficie absorbente se utiliza el recipiente de peltre que estará dentro de la caja de color negro, la temperatura alcanzada en el interior del recipiente (absorbedor) dependerá de la cantidad de radiación solar que entre en el horno, así como del nivel de aislamiento térmico que tenga con la finalidad de mejorar la retención de calor para ello se coloca un aislante alrededor de una de las cajas de un grosor mediano acomodado de manera que quedara cubierto todo. Para la cubierta se utilizó el vidrio de 2 mm de grosor para producir el efecto invernadero pues no permite que los rayos vuelvan a salir. La caja se hace de madera por ser más eficiente, y a los lados se adaptaron dos puertas que pudiesen funcionar como reflectantes, para concentrar aun mas la cantidad de los rayos solares.

La orientación de la cubierta de manera perpendicular nos podrá brindar más radiación solar y maximizar la cantidad de radiación solar que entra en la caja, con todo, habrá que considerar que las pérdidas térmicas del horno son proporcionales a su superficie exterior.

El horno solar expuesto al Sol debe tener el lado más largo en el sentido este-oeste, de modo que pueda captar radiación solar durante un mayor período de tiempo.

Concentración de la radiación y almacenamiento de calor es habitual, la utilización de reflectores simples o múltiples que permitan la concentración de la radiación solar en el interior de la caja.

El funcionamiento del horno solar puede calcularse de forma simple, a través de la comparación entre la radiación solar disponible en un período de tiempo y el aumento de la temperatura de un volumen de agua en el interior de un recipiente de cocción.

Resultados

El horno construido logró cumplir con los objetivos propuestos ya que se obtuvieron buenos resultados, las mediciones se realizaron por dos semanas todos los días en diferentes horarios pudiendo alcanzar la máxima temperatura al medio día.

Se realizó la preparación y el cocimiento de alimentos, incluso se hicieron pasteles, encontrándose que la eficiencia aun en días nublados era bastante buena modificándose el tiempo que tardaban en cocinarse,



Conclusiones

El haber obtenido buenos resultados nos permite considerar al horno solar como una herramienta que ayuda a disminuir el efecto de gases contaminantes, así como el aprovechamiento de la luz solar para la producción de calor y beneficiando con esto a la economía de las familias, ya que el sol nos lo brinda la naturaleza sin contar que es una fuente inagotable, aunque pareciera que se tiene un inconveniente por los días que están parcialmente nublados, pero se pudo comprobar que si se logró la cocción,

Y sin duda alguna el cuidado del medio ambiente.

Referencias:

Barrio M., 2004. <http://www.gastronomiasolar.es/p/horno-solar.html>

www.solartronic.com/download/radiacion.pdf, 1 dic. 2003.

Frank Energía, 1999, pág. 25.

LA DEFENSA SOCIAL DEL ENTORNO NATURAL DE GUANAJUATO

Dr. Manuel Sánchez Martínez ¹

Resumen- El propósito de estas líneas es mostrar el proceso de participación de los ciudadanos de la ciudad de Guanajuato ante el detonante desarrollo urbanístico que acometieron realizar los agentes urbanos, apoyados por políticos en el poder municipal, hechos que acontecieron en el año de 2010. El sitio de disputa fue la zona natural de los cerros de la Bufa y el Hormiguero. Las consecuencias impactaron en la vida cotidiana de la ciudad histórica de Guanajuato. La experiencia vivida ha sido única en la historia urbanística de la ciudad. Guanajuato cuenta con un reconocimiento relevante al ser incorporada en la lista de Patrimonio Mundial, (2,176.50 hectáreas) que comprende toda la urbe. La ciudad histórica cuenta con espacios naturales que la rodean históricamente. Estos espacios naturales son de gran belleza y que corren el riesgo de ser tomados por urbanizaciones especulativas, o urbanizaciones no programadas. El análisis de la participación ciudadana y la defensa por la conservación de su entorno natural constituye una empresa científica en la que intervienen factores económicos, sociales, políticos, ideológicos, tecnológicos, y proyectuales. Las principales aportaciones de este trabajo, es contribuir al conocimiento de la ciudad Iberoamericana.

Palabras claves- ciudadanos, defensa conservación, naturaleza, Guanajuato.

Introducción

La ciudad de Guanajuato cuenta con un reconocimiento relevante al ser incorporada en la lista de Patrimonio Mundial que comprende toda la urbe histórica. El plano del polígono de la Zona de Monumentos Históricos se muestra en la Figura número 1.

En el mes de julio de 2010, para ser puntuales, el Ayuntamiento de Guanajuato, aprobó el cambio de uso de suelo de una gran parte de la reserva ecológica, en el sitio conocido por la “*Bufo y el Hormiguero*”, área natural clasificada por el Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Guanajuato 1994, como *Preservación Ecológica*, el cambio consintió a un uso de suelo habitacional y de servicios. Este hecho aparentemente insignificante, marco una huella imborrable en la memoria colectiva, que ha quedado registrada en la historia urbanística de la ciudad, por la participación de su gente en asuntos de índole urbanístico.

Por primera vez, en la historia urbanística de la ciudad, la participación ciudadana se hizo presente, pero lo más interesante fue que correspondió a un asunto de ordenamiento de la ciudad. No existen antecedentes de inconformidad, o movimiento social significativo por parte de la sociedad, ante un caso de cambio de uso de suelo. Sin embargo, es importante mencionar que los medios de comunicación, así como como las redes sociales, mediante el uso del internet, el correo electrónico, y el Facebook, resultaron ser unas herramientas estratégicas novedosas, que jugaron un papel contundente al mantener en constante comunicación entre sí, a mucha gente, de lo que estaba sucediendo en el medio. Los jóvenes y estudiantes universitarios, profesores y residentes preocupados por su ciudad, participaron activamente en el movimiento social, recalamos que hablamos de un hecho poco común. Los interesados fueron de diversas disciplinas y corrientes ideológicas, pero todos coincidieron en defender el entorno natural de la zona de la Bufo y los Picachos.

Las redes sociales pudieron mover obstáculos inesperados, fueron una fuente de contacto y convocatoria inmediata, que permitió la comunicación dinámica sobre los pormenores de la problemática social suscitada. El correo electrónico fue un factor no previsto por las autoridades locales. La autoridad municipal, promotora del proyecto, nunca imagino la capacidad de comunicación que se dio por medio del internet. Fue una herramienta innovadora que permitió informar de los avances y estrategias a seguir al movimiento social naciente. Mucha gente, sin conocerse entre sí, intercambiaron ideas y opiniones, que finalmente sirvió para ser identificaran con una sola causa. Las noticias de los periódicos locales y la televisión tomaron partida, y las opiniones fueron contradictorias, todo por el cambio de uso de suelo en el área de preservación ecológica.

¹ Dr. Manuel Sánchez Martínez es Doctor en Arquitectura, por la Universidad de Valladolid, España, Profesor Investigador Titular “B” del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Guanajuato, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, Miembro del Cuerpo Consolidado “Teoría Estéticas”, Representante del ICOMOS Guanajuato, (Consejo Internacional de Sitios y Monumentos, organismo “A” de la UNESCO), sanchezm@ugto.mx

Metodología

El método utilizado en esta investigación es cualitativo, ya que los instrumentos de análisis forman parte del rol de la descripción e interpretación del fenómeno urbanístico, por parte del autor. En este estudio es fundamental la práctica de la observación propia participativa. Sin embargo, la investigación se apoya en las disciplinas como la Historia, la Arquitectura, el Urbanismo.

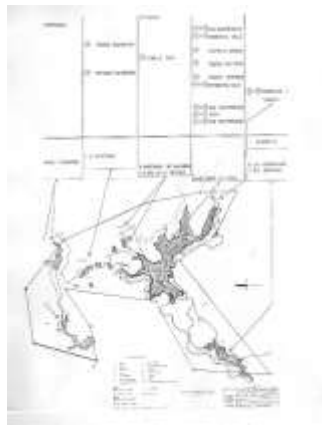


Figura 1. Plano del polígono la “Zona de Monumentos Históricos de Guanajuato y Minas Adyacentes”
Fuente: Declaratoria de Patrimonio Mundial.



Figura 2. Propuesta urbanística en la Bufa y Hormiguero por parte de los promotores del desarrollo, 2010.

El Despertar del Movimiento Social

Así, comenzaron a surgir diferentes opiniones a veces encontradas, ante esta situación de tomar una posición crítica ante la problemática de la urbanización intensamente compleja. En el centro de la ciudad, se observaron a miles de gentes marchando pacíficamente y otras tantas que se iban uniendo a su paso. También se realizó una gran concentración social que marchó y se dirigió a la zona de los Picachos, precisamente en la zona de conflicto, fue precisamente en el Día de la Cueva, donde la gente sale tradicionalmente a este lugar a disfrutar de un día de campo, todo ello, en honor del santo patrono de la ciudad, Ignacio de Loyola. El plano de zonificación de la propuesta urbanística se muestra en la Figura número 2. Además ello, se habían reunido en un pliego petitorio, más de 20,000 firmas de la ciudadanía, que daban testimonio de una manifestación pública inusitada. El Colegio de Arquitectos Guanajuatenses, realizó un dictamen relevante, sobre la problemática de la urbanización de las laderas de la Bufa, citamos un extracto:

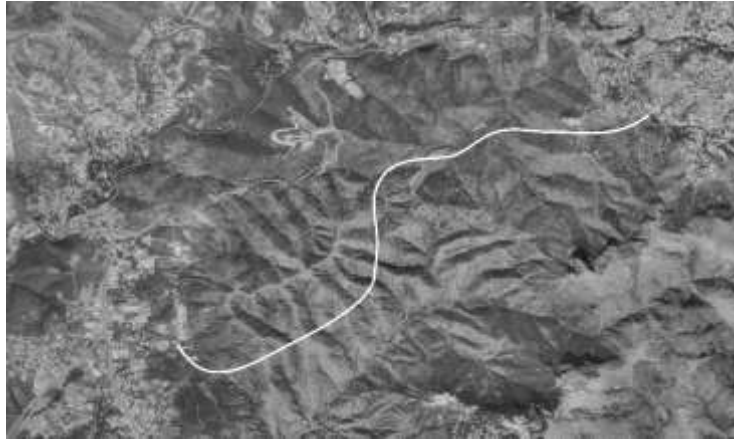


Figura 3. Proyecto vial de una gran especulación, 5 kilómetros de vialidad, 730 metros de túneles.

“La zona del Hormiguero, Bufa y laderas colindantes, representan para la ciudad una zona de biodiversidad en donde ha ocurrido un proceso a través de los años conocido como “Sucesión Biológica” para conformar un ecosistema característico de una selva baja tropical caducifolia, después que la actividad minera de la época de la colonia destruyó los ecosistemas nativos. Debemos considerar que todo tipo de desarrollo dentro de la ciudad conlleva impactos negativos que deben ser analizados dentro de la estructura urbana y más aún en situaciones de desarrollo inducido por nuevas vialidades como es el caso de la vialidad Diego Rivera”.

La figura número 3 muestran el trazo de la nueva vialidad, que fue construida para comunicar dos zonas de la ciudad desde la perspectiva de movilidad vehicular y no como detonante de nuevos desarrollos ya que el trazo geométrico de la carretera cruzo una zona muy inestable que se caracteriza por ser cañadas con fallas geológicas de acuerdo a estudios especializados se contaban con pendientes abruptas de 30-40% en promedio, es decir, no aptas para el desarrollo urbano según las recomendaciones del Plan Estatal de Ordenamiento Territorial, además de estar consideradas dentro del atlas de Riesgo Estatal como zona de alto riesgo en sus laderas... Por otro lado, la vialidad abrió perspectivas paisajistas del macizo rocoso llamado la Bufa que deben ser conservadas. El paisaje revelado se muestra en la fotografía de la Figura número 4. Además continua la cita del dictamen del Colegio de Arquitectos: “Existen muchas festividades tradicionales en la ciudad y en especial el día de la cueva de san Ignacio de Loyola, la ciudadanía convive y disfruta de la bufa y sus laderas tal y como están, por lo que es necesario informar objetivamente cualquier modificación a su entorno natural... recomendamos revocar el acuerdo de la sección ordinaria número 20 del día 13 de julio del 2010...” (Dictamen del Colegio de Arquitectos Guanajuatenses, 2010, pp. 1-10).



Figura 4. La vialidad abrió una nueva perspectiva paisajística, pero también, abrió la apetencia de realizar grandes proyectos urbanísticos.

La zona en disputa se constituye en una serie de formaciones rocosas de gran atractivo paisajístico, estamos hablando de cercas a las 500 hectáreas. Esta gran superficie de suelo, es, sin embargo, de propiedad privada, y en los últimos años ha sufrido parcelaciones, que han entrado al mercado de suelo, a pesar de ser

considerada como un área de preservación ecológica. Comprar suelo barato y cambiar la vocación del suelo trae consigo una plusvalía alta, es sin duda, un gran negocio apetecible. Así surgieron los agentes urbanos, en buscaban de las grandes ganancias, como fue la constructora “Azacan” quien atinadamente adquirió una superficie de tierra de 47.7 hectáreas en el año de 2005, a un precio risorio, ya con la idea era futura urbanización. El constructor inteligentemente se volvió promotor y a la vez contratista del gobierno del Estado, es decir, consiguió realizar la construcción de la nueva vialidad o de la obra pública en cuestión, que se denominó en principio “Vialidad Diego Rivera” haciendo pasar dicha vialidad en medio de su recién adquirida propiedad, logrando con ello, una plusvalía inmediata a sus tierras adquiridas. Así la constructora “Azacán” realizó la construcción de la nueva carretera, que cruzaba su propiedad, en primera instancia el cambio de suelo le fue autorizado, así posteriormente terminada la carretera, solicitó el permiso para la construcción del macro desarrollo que se denominó “Parque San Ignacio” con una edificación propuesta cercana a las 38 hectáreas, según los promotores, el proyecto era de carácter ecológico, es decir, sin daño al medio ecológico ambiental, por supuesto con incontables inversiones y miles de empleos de por medio para todos. Sin embargo, el problema de la posible urbanización se fue complicando cada día. Meses después de la aprobación del cambio de usos de suelo en julio del 2010, después de la aprobación de las 47.7 hectáreas, en las faldas del cerro de la Bufa, se publicaron en los diarios locales los primeros croquis conceptuales de la pretendida macro-urbanización, creando reacciones en cadena de descontento inmediatamente. Así se incendió la mecha del movimiento social ciudadano, que se manifestaron en las calles protestando tal decisión. De los grupos que participaron el movimiento social en defensa del entorno natural, reconocemos en principio a los grupos: “Guanajuato somos todos”, “Rescatando los Picachos” “Diálogos de Guanajuato”, el Comité Ecologista”, entre otros. La fotografía de la Figura 5 muestra al grupo social en su marcha de protesta hacia el área del conflicto.

Por otra parte la organización de un foro académico universitario, tuvo repercusiones inmediatas a plantearse argumentos críticos sobre la construcción del mega- proyecto. El foro se denominó *ciudad, ciudadanía y patrimonio*, se realizó gracias a un grupo de catedráticos de la Universidad de Guanajuato.



Figura 5. El movimiento social, marcha hacia la Bufa y los Picachos.

El municipio de Guanajuato, principal promotor del proyecto, ante el problema social suscitada, buscó una solución democrática y justa, es decir, buscó a través de una consulta pública, que denominó “Plebiscito” resolver la polémica reforma del cambio de uso de suelo. Así el plebiscito planteó a través de una consulta pública (similar a la votación electoral) la siguiente pregunta: ¿Apruebas la decisión del Ayuntamiento de Guanajuato que autorizó la posibilidad de cambio de uso de suelo del predio denominado “Granja la Bufa” de Parque Urbano y preservación ecológica a zona de comercio y habitacional? La respuesta era muy sencilla: sí o no.

Por otro lado, la campaña publicitaria de la empresa en vísperas de las elecciones fue impresionante, en una dimensión mayor que las elecciones políticas acostumbradas, lo que quedaba patente el poder de gestión de los agentes promotores. El argumento principal era que el proyecto urbanístico era netamente ecológico, y que beneficiaría a la ciudad, porque generaría miles de empleos, que tanto se necesitaban y además reduciría la delincuencia en la ciudad, y además, los impactos serían menores, se decía... no le va pasar nada a la Bufa, ni a las tradiciones de la ciudad. El que no crea esto, está desinformado y no sabe. Pero, quizás, el argumento más importante era que el macro proyecto arquitectónico se localizaba en los márgenes del

polígono del Patrimonio Mundial. Es decir, el sitio, no era de índole patrimonial, por quedar fuera del polígono reconocido por la UNESCO, y que por lo tanto, solo obteniendo la autorización municipal del cambio de uso del suelo (por supuesto, entre otros requisitos administrativo menores) se podría comenzar a urbanizar el entorno natural de la ciudad patrimonial.

El gobierno municipal fue el gestor principal de la urbanización, y su posición fue abiertamente declarada. Así, ambos agentes habían formado una poderosa alianza, es decir, el empresario promotor, y los encargados de la ciudad, a eso habría que sumar una gran cantidad de empresarios y comerciantes ligados al poder municipal. Todo ello, fue creando una gran maquinaria que buscaba a toda costa, llevar a cabo sus grandes propósitos. Como resultado de esta situación descrita, la ciudadanía se dividió, apareciendo grupos a favor del mega proyecto, que se dieron la tarea de descalificar a todos aquellos que se oponían al proyecto.

El resultado de tal plebiscito fue un contundente... *no*. Las consecuencias fueron abrumadoras a la clase política municipal, que obligo a la renuncia inmediata del Presidente Municipal y al abandono del proyecto.

Conclusiones

Desde sus orígenes geográficos e históricos la ciudad minera de Guanajuato ha protagonizado una lucha por establecerse en un plano geográfico muy irregular, la ciudad se ha ido trazando de acuerdo a una difícil y complicada topografía, en medio de una abrupta cañada, en el corazón de la sierra montañosa de oro y plata.

El crecimiento urbano de Guanajuato fue lento en el tiempo, sin embargo, tomo un acelerado ritmo de crecimiento en los últimos tiempos. El problema de un centro histórico no solo es la transformación de sus antiguas edificaciones y la transformación urbanística que ha sido sometida a lo largo de su historia.

Consideramos que los espacios naturales paisajísticos que la rodean a la ciudad son una gran belleza, y por lo tanto debe ser conservado a toda costa. Se trata de microsistemas ecológicos frágiles de gran valor. El entorno natural de la ciudad han había tomados, poco a poco. El riesgo, por lo tanto, es que estos espacios naturales, sigan siendo tomados por construcciones de todo tipo. En un lenguaje donde la anarquía urbana es predominante. En este entorno se encuentra el cerro de la Bufa, los Picachos, el Hormiguero, lugares donde se escenifican festividades tradicionales como por el día de la Cueva, y el paso histórico de la Virgen de Guanajuato. La nueva vialidad rompió dramáticamente un paisaje histórico natural, que había permanecido intacto por siglos, y sus consecuencias impactaron al centro histórico.

El movimiento social y la participación ciudadana fueron radicalmente importantes en la decisión por la construcción del magno proyecto en las laderas de los cerros emblemáticos de la ciudad. Fue una batalla política y colectiva entre promotores inmobiliarios, ligados al gobierno de la ciudad y los ciudadanos. Fue un tiempo donde prevaleció un ambiente de crisis y desconfianza. Pero finalmente salió ganando la gente de la ciudad, que defendió como nunca en la historia urbanística, su entorno natural, en especial la de los cerros de la Bufa y los Picachos.

Referencias

- Bazant, J. *Periferias Urbanas: expansión incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*, México, Ed. Trillas, 2001.
- Elizarraras Arellano, María Teresa. "Preservar los cerros en Guanajuato como parte de su identidad", Revista Naturaleza, Gaceta ambiental Cuatrimestral N° 10 DINPO Universidad de Guanajuato, 2007.
- Dictamen del Colegio de Arquitectos Guanajuatenses, Fotocopiado, 2010.
- Ley de participación ciudadana*. IFE. Gobierno del Estado de Guanajuato, 2010.
- Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Guanajuato*. Ayuntamiento de Guanajuato, 1994.
- Plan de Conservación de la Zona Declarada patrimonio mundial. 2000-2003* Ayuntamiento de Guanajuato, 2003.
- Plan Parcial y proyecto de Diseño de la Zona Suroeste de la Ciudad de Guanajuato*. Ayuntamiento de Guanajuato, 2003.
- Plano de la Delimitación de Zona de Monumentos Históricos*. Diario Oficial. INAH, *Plano de Polígono Patrimonial de la UNESCO*, Fotocopiado, 1988.
- Troitño Vinuesa, M. A. Et. Al. "Dinámicas Funcionales del Turismo" y sus impactos en las ciudades Patrimonio de la Humanidad, Ed. Universidad de Guanajuato, 2010.