

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA CUBIERTA LIGERA TEXTIL

¹Post-Dr. Carlos Cesar Morales Guzmán*, Mtro. Héctor Rivera Torres**

Resumen

La siguiente investigación se desarrolló por medio de cuerpo académico arquitectura y urbanismo, en la línea de generación del conocimiento; conformación del espacio arquitectónico, una de las líneas que se destacan más dentro de los productos de CA, son el diseño y la construcción de sistemas transformables, en este caso es una línea paralela que se desarrolló del proyecto activo de investigación del fortalecimiento de cuerpos académicos de PRODEP, por ello se generó una cubierta transformable bidireccional, en el cual se muestra el proceso de diseño de su gestación y aplicación del prototipo para espacios de exposición, el cual se pudo desplegar en el congreso de tecnologías arquitectónicas el pasado 14 de octubre del 2014, el proyecto tendrá que mejorar, pero para un primer izaje de prototipo cumplió con el cometido del evento, generando experiencias académicas dentro de los alumnos que participaron, y también una forma de como levantar este tipo de estructuras plegables.

Palabras: Metodología del Diseño, Modelación de Prototipo, Adaptación Geométrica.

INTRODUCCION

En la actualidad, las estructuras compuestas por elementos traccionados y comprimidos son estructuras altamente eficientes por el gasto mínimo de material que requieren, alcanzando así a cubrir grandes claros. A lo largo de la historia, el hombre se ha servido de la fuerza de gravedad para conseguir la estabilidad. En las bóvedas y cúpulas de la antigüedad, construidas con piedras y ladrillo, elementos constructivos que trabajan predominantemente a compresión, en las que es muy desfavorable la relación entre el peso propio y la resistencia, es decir, para asegurar la resistencia de estas estructuras es necesaria la construcción de muros de grandes espesores, lo que producía inevitablemente que el peso propio era superior al de las cargas externas (nieve o viento) que la estructura podía resistir, gestándose grandes masas nada funcionales para los espacios.

Con la aparición de materiales eficientes, ligeros y de alta resistencia fue posible ir reduciendo los espesores de la estructuras de estas construcciones hasta llegar a nuestros días, en las que por ejemplo, el peso propio de una cúpula es incluso menor al peso del aire que envuelven, tal es el caso de la cubierta "The Eden Project" en Inglaterra, diseñada por el arquitecto Nicholas Grimshaw, cúpula formada por almohadones neumáticos de lámina plástica de poco espesor, con aire comprimido internamente y estructura con base en marcos de aluminio.

Este gran avance en el mundo de las estructuras, fue posible cuando al realizar y al manufacturar materiales cuyo peso propio y rigidez son casi despreciables, pero trabajadas bajo una lógica estructural que las hace poco deformables aun estando solicitadas por cargas externas. Esta aparente resistencia se logra bajo la geometrización de la estructuras, encontrado formas que favorezca el equilibrio estructural de la forma geométrica; con esto se mejora la distribución de los esfuerzos. Un ejemplo de este tipo de geometrías es la parábola, la catenaria, la circunferencia, el elipse; este tipo de formas ayuda a sustentar grandes claros, generando un tipo de estructura nueva, en el caso de la presente investigación, nos evocaremos a sistemas plegables tensadas, con capacidad de replegarse, moverse y erigirse en otro lugar, aumentando considerablemente las posibilidades de adaptarse en casi cualquier entorno.

Por esta razón, presentamos un breve recorrido por ciertos momentos históricos importantes en el desarrollo de la arquitectura ligera y plegable, de estructuras transformables y de rápido montaje. Comenzando con las innovaciones en el área de las cubiertas retráctiles, con la invención del sistema de unión tipo tijera, que permitió el salto a la movilidad estructural. Aunque se organizó de manera cronológica no es objetivo de este

¹ *Facultad de Arquitectura, Región Poza Rica, Universidad Veracruzana

trabajo realizar un estudio histórico, dado que la historia, como ciencia social, tiene sus propias técnicas y herramientas de estudio.

Otro punto, es la justificación del planteamiento para vincular la investigación con la docencia y en este caso, la adecuación geométrica de las estructuras plegables, es uno de los parámetros que fundamentamos para realizar las aproximaciones metodológicas, bajo este planteamiento del problema en el que se hace destacar, que esta investigación tiene una orientación eminentemente tecnológica en el campo del desarrollo de la construcción experimental de las estructuras de rápido montaje. Para esto, partimos de preguntas directrices en las que se encontrarán respuestas, si las tienen, a lo largo del trabajo.

Posteriormente, se tratará de desarrollar la geometrización de modelos plegables que puedan simularse con ayuda del software, en el que se realice análisis de segundo orden plegables, ya que este tipo de estructura puede ubicarse dentro del campo de las estructuras transformables, dado que requieren de mecanismos en las uniones para materializarse y pueden retornar a su estado inicial. Finalmente, teniendo los parámetros necesarios se tendrá un planteamiento para proponer y definir aproximaciones o resultados de los estudios previos bajo el análisis comparativo de prototipos, con el objetivo de demostrar la viabilidad de la propuesta y a la vez, experimentar con diferentes materiales con modelos a escala, cuya finalidad es de seleccionar el material que otorga más prestaciones. Para ello, se realizó una comparación entre el prototipo a escala real construido con un método puramente artesanal, pero analizado con el rigor científico de sustentar su resistencia y equilibrio en el espacio y con ello, se comparan aspectos tales como los constructivos y sus reacciones, una vez que la cubierta está completamente desplegada.

ALCANCES DE LA INVESTIGACION.

Partiendo de las referencias anteriores se proporcionara el desarrollo de una adecuación geométrica estructural que para la investigación, servirá para el desarrollo de un sistema más flexible, el cual partirá de desarrollos modelísticos de estructuras ligeras y metodologías de diseño de sistemas estructurales retráctiles, esto podrá darnos pautas de diseño más coherentes, para desarrollar propuestas de diseño plegables, que nos proporcionará como consecuencia un modelos de cubiertas retráctiles flexibles, adaptables y transformables, con la versatilidad de cambiar de formas en su espacio.

Con ello se busca la creación de un lugar transformable y cambiante de acuerdo a necesidades y expectativas que tenga que cumplir; tal vez el desarrollo de un sistema estructural más flexible lograra un lugar que aparte de activo-cambiante, sea un lugar de interacción.

Todas estas soluciones demandadas, tienen un límite; para poder definir con mayor exactitud y claridad y no desviarse del cometido, descomponemos la investigación en dos escalas: la exploración conceptual y adecuación, y el análisis del sistema y su tecnología, las cuales nos marcan puntos más específicos, con ello solo nos inclinaremos a la búsqueda del sistema plegable ya que la configuración de la piel que es una membrana será consecuencia primeramente del forma de la cubierta retráctil por esta razón, la búsqueda se concentrara más en el desarrollo del sistema transformable.

-Exploración conceptual y adecuación: se realizaran aproximaciones experimentales como principio de diseño que tenga como base el principio de plegabilidad, generando una serie de búsqueda de geometrías que ayuden a adecuar el sistema generado, (figura 1) posteriormente se genera un modelo que servirá como guía, y sirva como premisa y cota del desarrollo del prototipo final

En consecuencia se gestaran espacios versátiles que puedan adquirir diferentes funciones, pero también se estudiará las posibles iteraciones de las adecuaciones conceptuales, los cuales generan modelos de integración al sitio, pero principalmente se limitará a buscar sistemas plegable retráctil que se puedan adaptar y transforma en diferentes espacios.

-Análisis del Sistema: se analizará la adecuaciones logaras en la etapa experimental y se desarrollara una método de diseño para comprender el tipo de conexiones constructivas de este tipo de sistemas y posteriormente poder analizar las geometrías obtenidas de la investigación y así implementar la diseño estructurales adecuadas para este tipo de sistemas, en consecuencia se desarrollara tecnologías y formas

versátiles pues estas tendrán la virtud de ser prefabricadas y fáciles de transportar, (figura 2) por esta versatilidad solo se estudiarán estructuras hechas de materiales ligeros, creando un sistema de accesorios industrializados para el modelo, su análisis abarcará también sistemas de modulación, que reforzara en mantener un mayor nivel de diseño e innovación, consecuentemente se desea que estos espacios posean una verdadera flexibilidad.

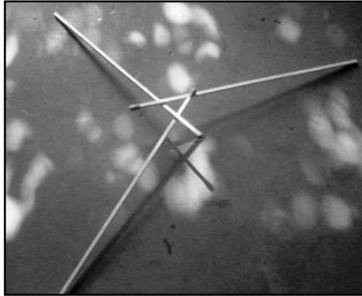


Figura.-1: La estructura se genera a partir de una geometría, genera un sistema de estructural más ligero y de fácil transformación espacial, Fuente: htca.us.es, (2010).

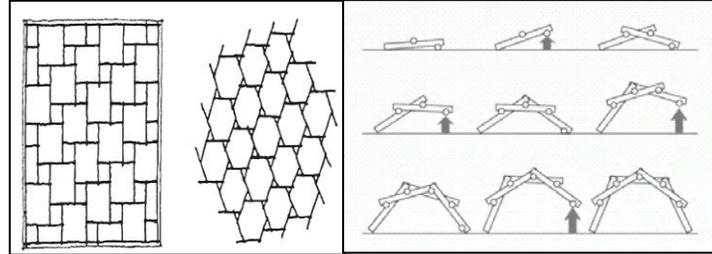


Figura.-2: El proceso para la creación de un modelo conceptual proviene de la modelación, este planteamiento crea los primeros conceptos de la investigación y la generación de su tecnología. Fuente: Fotos Experimentales, Dr. Morales, (2007).

ESTRUCTURAS TENSEGRITYS (EXPERIMENTACIÓN)

En esta etapa es el desarrollo modelístico empírico por medio de modelos a escalas, podremos plantear este método para desarrollar rápidamente el modelo sustentado en el desarrollo modular del sistema, en consecuencia desarrollaremos los modelos experimentales que ayudaran a entender el movimiento que tendrá la estructura, de ahí observaremos la modelación de sus uniones y que tipología es la que le viene mejor para desarrollar el prototipo experimental en escalas más grandes, ayudando a comprender el movimiento y los grados de libertad que debería tener la estructura transformable y así tener medios de verificación para el producto final., para justificar el desarrollo de estos modelos arquitectónicos plegables, se generan a partir de las condiciones básicas geométricas del pantógrafo, por lo que se genera un sistema estructural articulado y versátil que pueda desarrollar modulación en su estructura, esto hace que la forma del espacio arquitectónico sea más dinámico, interpretando las siguientes experimentaciones retomamos el sistema transformable para la adecuación geométrica de esta primera experimentación y desarrollar su modulación y la interpretación estructural para su estabilidad.

Para empezar la primera experimentación se genera una sistemas de tensegrity que se traccionan y comprimen sus elementos creando las tensegridad de sus sistemas, estas emigran también a los sistemas recíprocos trabajan a compresión bajo tracción y las tensegrity trabajan a tensión (generalmente cables) bajo compresión (generalmente barras)

Para poder llegar a una experimentación, primero se debe tomar como referencia una figura, a la cual se le aplicaran diferentes geometrías, en este caso se forma el triángulo, tomando en cuenta que es la figura más resistente gracias a su forma (fig. 3).

La forma del triángulo se representa, simplemente se genera un espacio utilizando los cables para tensar, este es un ejemplo de las estructuras tensegrity (fig. 4 y 5).

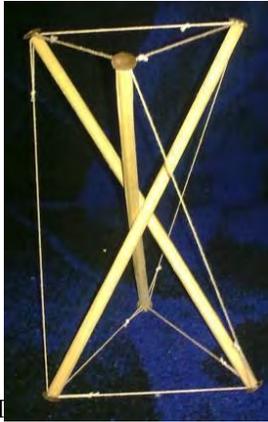


Figura.-3. Módulo de tensegrity. Fuente Miguel Diaz, Ramiro Tello. Año 2013.

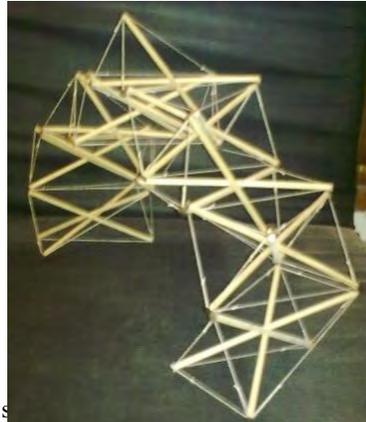


Figura.-4 y 5. Construcción geométrica del Tensegrity en este estudio se basa en la formulación de un módulo base en este caso un triángulo, Modelo a escala 1:4. Fuente: Miguel Diaz, Ramiro Tello. Año 2013

Este elemento repetitivo, se usó por modulo, en forma horizontal, para poder encontrarle una forma. La cual nos resultó una estructura tensegrity en forma de cubierta.

Se hizo la construcción geométrica del Tensegrity en este estudio se basa en la formulación de un módulo base en este caso un triángulo, Modelo a escala 1:4.

Se observó el comportamiento de la estructura, se comprende que los puntos de intersección que genera la estructura, es donde se genera la compresión y la tensión. (fig. 6 y 7).



Figura.-6 y 7. Módulos de tensegrity repetidos ensamblados en forma de arco. Fuente Miguel Diaz, Ramiro Tello. Año 2013

ESTRUCTURAS RECÍPROCAS (EXPERIMENTACIÓN)

Las estructuras recíprocas se definen como un conjunto de elementos auto-apoyados en circuito cerrado, una definición bastante completa pero difícil de digerir sin un buen ejemplo gráfico. En la (Fig.8) se muestra la disposición más simple de una estructura recíproca: tres barras que se superponen para apoyarse unas sobre otras y alcanzar un equilibrio estructural sencillo y elegante.

Para poder realizar un modelo experimental, se estudian referentes, uno de ellos es el puente auto-portante de Leonardo Da Vinci, el cual se puede observar los elementos que lo componen, y como es que generan fuerzas de compresión en la estructura, rigidizándola de tal manera que se mantiene en equilibrio (fig. 9 y 10).



Figura.-8, 9, 10. Modelos de Experimentación, las cargas que genera este modelo son transferidas a cada miembro.

Fuente: Miguel Díaz, Ramiro Tello, Año 2013

En la experimentación que se llevo a cabo en este tipo de estructura, arroja como resultado un modelo el cual está basado en un circuito cerrado. Una estructura geodésica es el modelo elaborado a base del modelo básico (tres barras auto apoyadas). Las barras están auto apoyadas por lo tanto las cargas de compresión son transferidas a cada miembro del modelo (fig. 11, 12, 13) En total se utilizaron más de 100 elementos de madera, sometidos a compresión, de igual manera se utilizaron más de 50 elementos los cuales ayudan a cargar la estructura geodésica, de esta manera se mantiene estable y rígida.

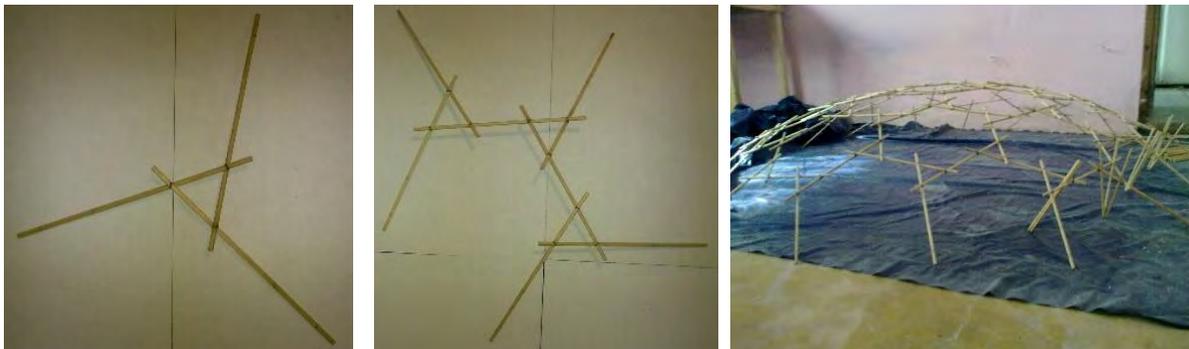


Figura.-11. Experimentación de forma básica de recíproca, Fuente: Miguel Díaz, Ramiro Tello. Año 2013

Figura.- 12, 13. Experimentación de puente autoportante de Leonardo Da Vinci, los cuales están auto apoyados en sí mismo. Fuente: Miguel Díaz, Ramiro Tello. Año 2013

DESARROLLO CONSTRUCTIVO DEL MODELO A ESCALA.

Posteriormente de haber elaborado la morfología arquitectónica experimental, en esta etapa constructiva se desarrollara el tipo de unión que ayudara a que la estructura se pueda ensamblar por módulos “es la comprobación constructiva de la propuesta” para ello se desarrolló un prototipo a escala 1:6 con la finalidad de poder verificar el funcionamiento y analizar la geometría y las detalles elaborados (figura 14, 15).

Con ello deducimos que el factor importante es realizar un nodo que sea capaz de ayudar a plegar la estructura lo más sencillo posible pero también soporta el constante movimiento de dichos miembros, los cuales causan muchas tensiones externas a las contempladas, para solucionar esto se experimenta el diseño del nodo, ya el nodo de ser lo más puntual posible ósea no debe tener excentricidad sus miembros a la hora de conectarse, ya que cualquier desfase, hace que la geometría actúa de diferente manera a la cual hemos proyectado en los anteriores ejemplos, la búsqueda de este diseño mejorado de uniones ayuda a crear un parte aguas de posibilidades tecnológicas, ya que la estructura transformables son pocas veces realizadas, ya que su desventaja es que son muy difíciles de manufacturar, en este proyecto se tratara de realizar una unión más acorde y más sencilla posible para realizar dicho sistema.

Los materiales que se utilizaron para la realización del modelo a escala fueron: Miembros de madera, tornillos y tuercas, el resultado arrojado no fue eficiente pero nos deja pautas para el análisis del comportamiento de fuerzas y las fallas de las uniones. A continuación se describen todos los detalles de las uniones y el resultado obtenido.



Figura.-14, 15. La verificación deja pautas para el mejoramiento de la conexión y alternativas para la utilización de otros materiales más resistentes y ligeros. Fuente: Miguel Diaz, Ramiro Tello. Año 2014.

SIMULACIÓN DE MODELOS CONSTRUCTIVOS.

Para concluir la etapa de experimentación y construcción de una propuesta de diseño estructural de un sistema transformable, presentamos los siguientes modelos constructivos simulados por computadora, esto se realizó ya que el programa ejecuta un cálculo de conexión y se explora el diseño de una unión eficiente y funcionalmente estructural para poder distribuir los esfuerzos adecuadamente, por ello se realizan dos aproximaciones diseño para ver cuáles son sus cualidades de cada uno y sus ventajas y desventajas que pueden llegar a tener, dichas conexiones fueron pensadas y elaboradas para realizarse con acero estructural A36 o denominación europea S235, con estos parámetros se diseñan detalles básicos de unión.

Posteriormente esto nos dará parámetros para realizar un pequeño prototipo a escala 1:1, y verificaremos varias cosas, como el montaje y su comportamiento estructural en conjunto, por ello es importante esta exploración de modelación de conexión, las propiedades que debe tener esta unión es que debe de ser con concurrencia puntual, no debe de tener excentricidad alguna, caso que en el modelo anterior se propuso miembros cuadrados y rectangulares, estos no servirán y se propondrán diferentes alternativas por muy sencilla razón, geoméricamente el cuadrado y el rectángulo tiene mucho radio de giro y no puede haber una excentricidad adecuada a la hora de acomodar sus cara, es por ello que se propondrán otros tipos de miembros.

Propuesta: Cubierta Retráctil Unidireccional Cilíndrica con Nodos Flexibles y Articulados en sus extremos.

Descripción: La cubierta cilíndrica unidireccional está compuesta por nodos flexibles de acero, el nodo se diseñó de la forma más sencilla para poder hacer las conexiones lo más cercanamente posible al unión y esta se diseñó de forma tubular para que pudiera tener una mejor conexión en los miembros, se desarrollaron otros nodos para cada conexión variable que tendrá la cubierta, con esto se le da mayor versatilidad al sistema, por último se agregó un nodo de contra veteo para que se integrara la estructura en un solo sistema y no tuvieses que desmontar nada por separado, mejorado el proceso constructivo de dicha cubierta transformable.



Figura.- 16 al 18: Mejoramiento de Uniones de Cubierta Plegable Unidireccional, Dr. Morales, (2012).

Tipo y Proceso de Montaje: El proceso constructivo de la estructura y su montaje es de fácil ejecución si se usa una grúa para desplegarla, también esta puede ser armada por partes ya que sus nodos articulados le dan esa flexibilidad, pero la estructura está diseñada para que pueda transformarse la veces necesarias, ya que el nodo versátil que se le ha diseñado puede integrársele infinidad de accesorios que puedan permitir una ejecución exitosa, se aprovechó en mejorar los miembros de la estructura se propusieron de tubos redondos ya que el radio de giro es mayor y tiene mejor excentricidad a la hora de colocar sus miembros en las conexiones, de igual manera este nuevo diseño hace que concurren las fuerza en la conexión mucho mejor que la anterior propuesta por ello esa puede tener mucha mayor eficiencia estructural.

Ventajas

Los nodos articulados y flexibles es una de las grandes ventajas de este sistema plegable, ya que con esto puede construirse la cubierta de forma más rápida y eficiente, ya que sus conexiones son más sencillas y con accesorios más simples de poder manipular, es vital que su armado previo se lo más rápido posible para que a la hora del montajes se lo mas fluido para construirse.

Desventajas

El problema que pudiera llegar a tener seria el mismo peso de la estructura, ya que la no tan fácilmente se puede solucionar algun contra tiempo en el desplegado, ya que sus miembros de acero en conjunto pueden alcanzar pesos demasiados grandes y no hacer fácil la maniobra de construcción.

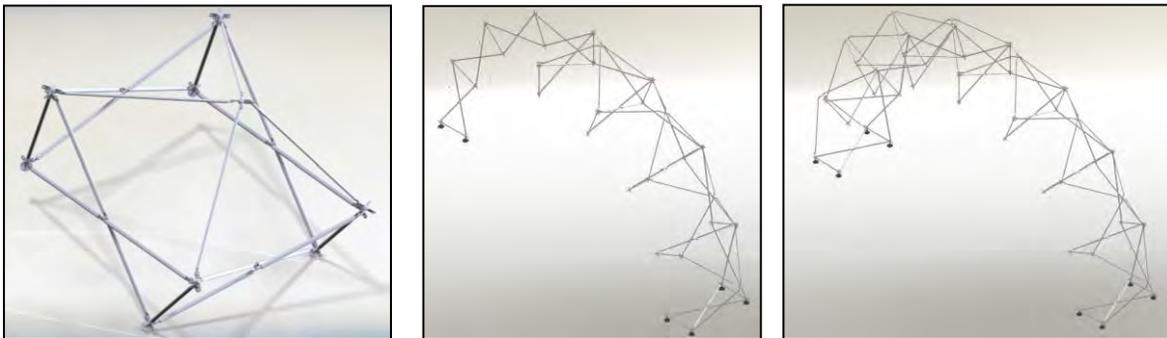


Figura.- 19 al 21: Montaje de la Estructura Transformable Unidireccional con contra vientos, Dr. Morales, (2012).

CONCLUSION

El proceso de construcción de sistemas transformables en las cubiertas tensadas, es un caso muy poco investigado, en esta exploración se ha tratado hasta el momento, desarrollar una propuesta que sea viable, construible y calculable; es por ello que la etapa de experimentación fue una de las más importantes en ejecutar, (figura 22) ya que esto ayuda a analizar ciertos factores que deben tener estas estructuras y cómo serían concebidas para poder confeccionar su sistema estructural. Por ello se probaron las modelaciones, para poder entender la interacción del desplegado, en consecuencia, se aclaró la movilidad y la transformación que podrían tener este tipo de sistemas, en las que se hicieron las adecuaciones geométricas, apoyadas con teorías matemáticas y gráficas para poder desarrollar más sencillamente la transición geométrica del modelo, con

ellos, se pudieron lograr parámetros gráficos que pudieran simplificar aún más el diseño de este tipo de cubiertas.

Por ello, se logró materializar una propuesta simulada y escalada, de un sistema que pudiera ayudarnos a diseñar las conexiones de los sistemas flexibles, logrando un acercamiento de solución al modelo final de la investigación. Este modelo nos dejó conocimientos importantes que nos ayudarán a elaborar el sistema constructivo, pero también se mejoró la traslación geométrica, haciéndola más sencilla y eficiente en su diseño, (figura 23) con esto se pasó a crear opciones del proceso constructivo que perfecciona el diseño del modelo propuesto, ya que la ventaja de este sistema es que la adecuación geométrica es estrictamente respetada. Ya que con un cambio o alargamiento del nodo, produciría variaciones en la adecuación geométrica de nuestra propuesta y esto haría más difícil el análisis de la estructura en su conjunto, pues el cálculo no sería confiable debido los desfases excéntricos del modelo.

Consecuentemente, la etapa experimental generó un sistema geométrico-constructivo adecuado para posteriormente analizar y calcular la estructura generada por este método. Tomando en cuenta las conexiones nodales, las cuales son muy importantes, como también la forma en que se transformará la plegabilidad del sistema, se puede hacer una propuesta más eficiente como la que aparece en las últimas páginas de este capítulo, el que servirá para plantearse un prototipo que ayude a mejorar las conexiones constructivas de la cubierta retráctil. No se hizo muchas mención de la forma de la membrana, ya que ésta estará representada en la forma final de la estructura transformable, siendo que ésta es también un diseño importante. La vela mantendrá rígida toda cubierta, debido al pretensado de su superficie. Por último y como reflexión, este proceso creó una metodología constructiva de diseño y de generación de sistemas retráctiles, por ello, la importancia de tener en claro la forma y los conceptos de diseño estructural bien definidos, ya que con esto podremos plantear una mejor hipótesis proyectual de un sistema transformable.

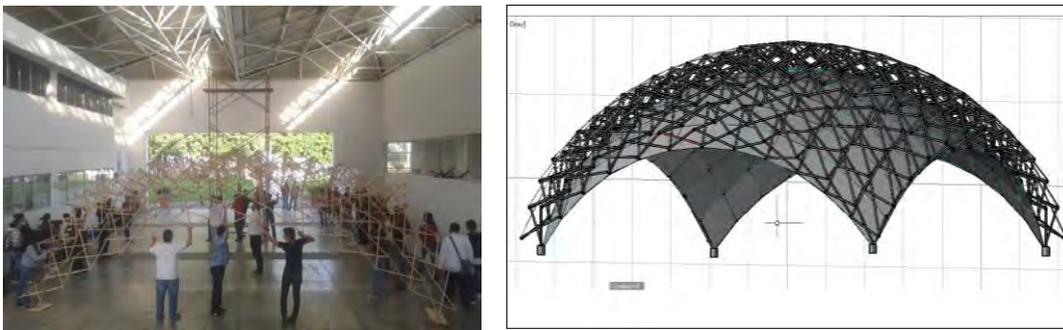


Figura.- 22, 23: Montaje de la Estructura Transformable Bidireccional y 3D de la estructura con la Velaría.

REFERENTES

- [1] Morales Guzmán, Carlos César, *Diseño de Sistemas Estructurales Flexibles en el Espacio Arquitectónico*, Universidad Nacional Autónoma de México, 2009, México.
- [2] Morales Guzmán, Carlos Cesar, *Diseño de Sistemas Flexibles en el Espacio Arquitectónico*, Editorial Academia Española, 2012, España.
- [3] Morales Guzmán, Carlos César. *Diseño de una Cubierta Retráctil Tensada*, Actividad Post Doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya, 2012.
- [4] Morales Guzmán, Carlos Cesar. *Diseño de un Sistema Mecanizado Transformable Tensado*, Actividad Post Doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya, 2013.
- [5] Moore Fuller, *Compresión de las Estructuras en la arquitectura*, Editorial Interamericana McGraw-Hill, 2000, Traducción en México.

DISEÑO DE UNA CUBIERTA LIGERA HIPERBOLICA MODULAR

¹Post-Dr. Carlos Cesar Morales Guzmán, Mtro. Héctor Rivera Torres.

Resumen

La siguiente investigación se desarrolló dentro de la facultad arquitectura para generar un sistema transformable para espacios culturales del parque temático Tajín, dicha vinculación de proyecto, ayudo a que se desarrollara este sistema innovador, ya que uno de los requerimientos para esta vinculación era para espacios al aire libre, con esta programa de necesidades se formó un sistema hiperbólico plegable, cubierto con una tenso estructura, este estabiliza el sistema estructural y genera de la geometría, la derivación de este proyecto gesto la elaboración un prototipo que ayuda a la formación académica-profesional de los alumnos dentro del programa educativo, ya que la elaboración del modelo genero conocimiento en una línea de investigación que se está reforzando dentro de la facultad de arquitectura y a tenido sus éxitos con una estancia de investigación que se celebrara con 5 alumnos de licenciatura y 2 de posgrado en la Universidad Politécnica de Catalunya, para generar a profundidad los detalles constructivos del sistema transformable.

Palabras Claves: Geometría Hiperbólica, Sistema Transformable, Modelado.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las estructuras compuestas por elementos traccionados y comprimidos son estructuras altamente eficientes por el gasto mínimo de material que requieren, llegando así a cubrir grandes claros. Una de sus ventajas es de optimizar y reducir al límite la cantidad de material constructivo, esto se traduce en mejores condiciones de resistencia frente a las fuerzas de la naturaleza, y al reducir la masa del edificio es menos vulnerable al colapso en zonas sísmicas.

Otro gran beneficio es el ahorro energético en la producción y combustibles por traslado de los componentes constructivos que se traduce en un menor costo e impacto sobre el medio ambiente. Estas ventajas sumadas al desarrollo industrial de nuevos materiales con gran resistencia a las deformaciones y poco peso específico, ponen a nuestro alcance un sistema constructivo con gran potencial para cubrir extensos espacios.

Este gran avance en el mundo de las estructuras fue posible cuando al realizar y a manufacturar materiales cuyo peso propio y rigidez son casi despreciables, pero trabajadas bajo una lógica estructural que los hace poco deformables aun estando solicitadas por cargas externas. Esta aparente resistencia se logra bajo la geometrización de la estructuras encontrado formas que favorezca el equilibrio estructural de la forma geométricas, con esto se mejora la distribución de los esfuerzo, un ejemplo de este tipo de geometrías es la parábola, la catenaria, la circunferencia, el elipse, este tipo de formas ayuda a sustentar grandes claros, generando un tipo de estructura nuevas, en el caso de esta investigación nos enfocaremos a sistemas ligeros, versátiles, flexibles con capacidad de moverse y colocarse en otro lugar, esto aumenta considerablemente las posibilidades de adaptarse en casi cualquier entorno.

Otro punto es la justificación del planteamiento a resolver en la investigación que en este caso es mejorar los espacios de esparcimiento dentro de un contexto arquitectónico cultural de gran impacto a nivel internacional, igualmente, los fundamentos metodológicos con el cual está conformado el planteamiento del problema que se detectó en las etapas iniciales de la investigación, se presenta también los objetivos a alcanzar en

¹*Facultad de Arquitectura, Región Poza Rica, Universidad Veracruzana.

la investigación y la metodología empleada para lograrlos. Es de destacar, que este tema tiene una orientación tecnológica en el campo del desarrollo de la construcción experimental de las estructuras de rápido montaje.

Se realizaran modelos con la finalidad de comprobar la factibilidad de construcción de dicho modelo. Se diseñan las uniones, conexiones y nodos necesarios para aprovechar al máximo la eficiencia estructural del modelo.

MAPA CONCEPTUAL

Los cambios apresurados en el escenario tecnológico han repercutido considerablemente en la forma como se producen los materiales y objetos, incluidos dentro de este proceso constructivo. El desarrollo de programas informáticos especializados y la disponibilidad de nuevos materiales sintéticos, han sido elementos importantes en la configuración estructural de la reciente arquitectura. La presente investigación pretende dar una visión panorámica del proceso de diseño al igual que la fabricación de sistemas estructurales muy eficientes que aparecieron a mediados del siglo XX, es por ello que para tener un mapa de guía es muy importante, ya que con ello analizaremos una visión integral de este campo de la tecnología constructiva mediante métodos de diseño, uno de ellos es los criterios para generación de formas (form finding) que se aplican en los proyectos más emblemáticos de tenso estructuras, materiales empleados y detalles constructivos, en consecuencia la formación de modelos , tipologías y la síntesis final de una propuesta.

Esta investigación justifica el diseño de un sistema de fácil modulación y flexibilidad, esto puede ayudar a formar una estructura más eficiente y con facilidades constructivas, mejores que otros sistemas. Para tener una idea de cómo diseñar este tipo de estructuras seguiremos una serie de pasos y de parámetros para encontrar de manera puntual el diseño de una estructura flexible, (tabla.1) esta guía será una referencia para elaborar nuestro mapa conceptual de la construcción del sistema y los pasos a seguir para elaborar la metodología de la investigación de un sistema experimental.

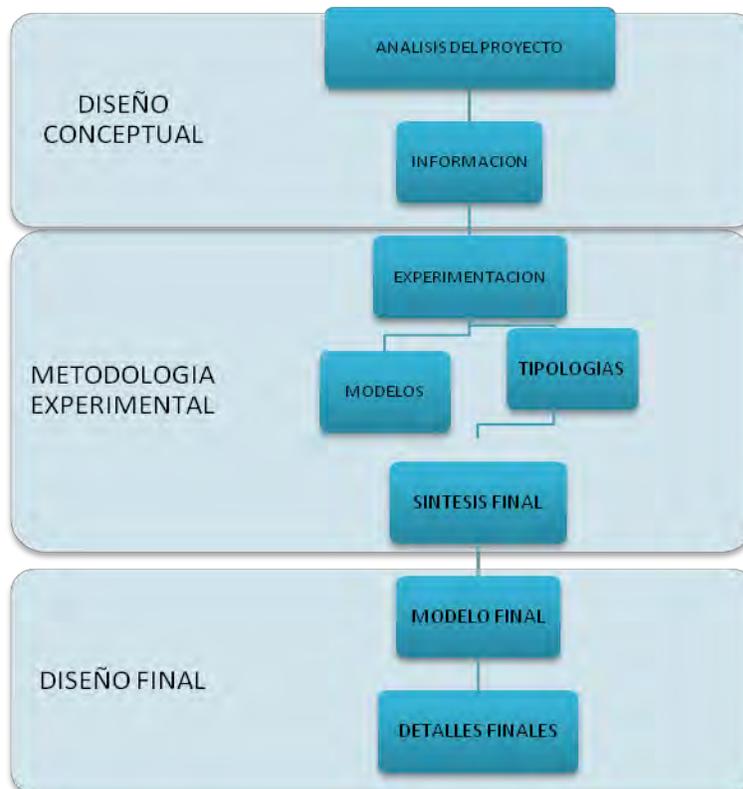


Tabla 1. Guía propuesta de una serie de parámetros para encontrar de manera puntual el diseño de una estructura flexible. Fuente: Morales 2013.

HIPOTESIS: DEFINICIÓN DE HIPERBOLOIDE

La superficie geométrica que toma la propuesta estructural se puede definir como un hiperboloide ya que es una superficie de revolución generada por la rotación de una hipérbola alrededor de una de sus ejes de simetría, dependiendo del eje elegido, el hiperboloide puede ser de una o dos hojas.

Para entender mejor, (figura 1) se considera a continuación el caso de la hipérbola de referencia, cuya ecuación es $y = \frac{1}{x}$. La revolución alrededor del eje de simetría genera un hiperboloide conexo, mientras que la rotación alrededor del eje azul, que atraviesa dos veces la hipérbola, da un hiperboloide de dos hojas.

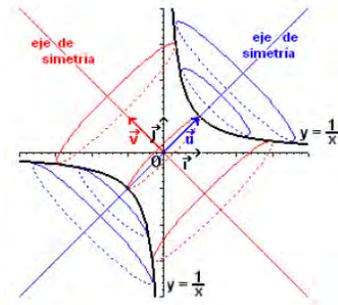


Figura. 1 Representación gráfica, revolución sobre un eje de simetría. Fuente: www.urbpedia.org

La descripción anterior nos da la pauta para poder interpretar cuales son los elementos necesarios para generar bidimensionalmente un hiperboloide, (figura 2) entendiéndolo los fundamentos básicos de este concepto matemático, se retoma en este proceso de desarrollo de diseño basándonos en las secciones cónicas.

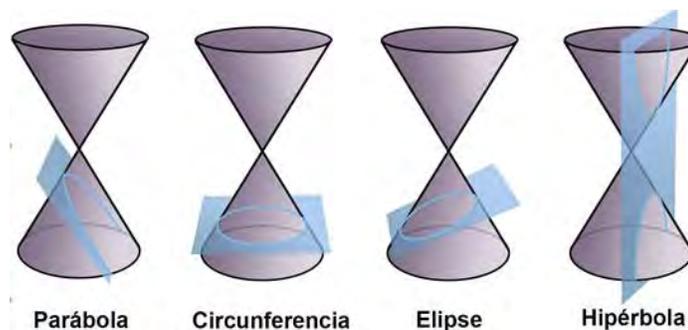


Figura 2 **Imagen 1:** Se muestra los dos conoides de los cuales uno es cortado por el plano inclinado, con una inclinación paralela a una de las generatrices del cono, cortándolo en un solo manto o rama, en el que se obtiene una parábola

Imagen 2: Los dos conoides serán cortados por un plano horizontal, perpendicular al eje del cono (se cortara una de sus mantos). La intersección que se produce es una circunferencia.

Imagen 3: Si un plano inclinado con más de 0°, pero con menos inclinación que la generatriz, corta al cono en uno de sus mantos, se obtiene una elipse.

Imagen 4: Si un plano corta ambos mantos del cono, teniendo esta una inclinación mayor que la de las generatrices, se forma una hipérbola.

Fuente: sites.google.com

GEOMETRIA DE LA ESTRUCTURA.

La importancia de la investigación se desarrolla en experimentar como generar un modelo a escala con el cual poder analizar los esfuerzos generados en la geometría y las conexiones propuestas. Inicialmente se plantea la idea general de la geometría a ocupar, (figura 3 al 9) posteriormente trasladar la información a un software de diseño industrial y a un modelo a escala. Para ellos se efectuaron los siguientes pasos:

La creación de una geometría rígida, la cual se relaciona con la morfología estructural de la telaraña.

Se desarrolla una estructura con forma geométrica de hiperboloide, la cual es modulada en 6 secciones contemplando que en la parte media de la geometría se genera un cinturón que rigidiza la estructura (vista lateral) y se generan 8 módulos basados en un octágono (vista planta).

La geometría de la membrana se proyecta en el interior de la estructura, en este caso se diseñaran las conexiones adecuadas para que el mecanismo a usar sea simple.

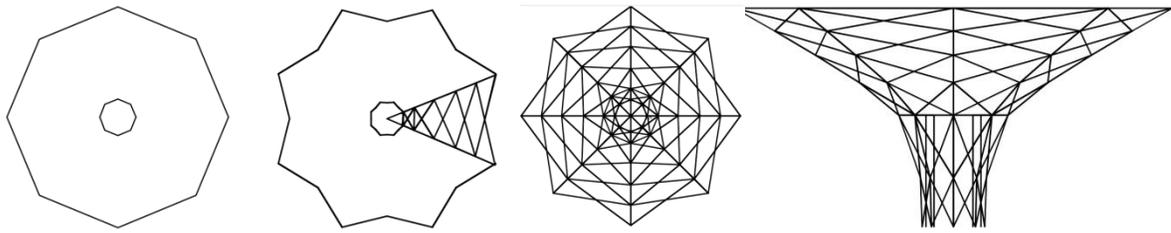


Fig. 3 a la 6 La adaptación geometría de la telaraña representa de forma paramétrica que crea un excelente modelo de eficiencia estructural basado en el esfuerzo a la tracción. La geometría base de la estructura es el triángulo siendo una estructura resistente, su principal característica se basa en la generación de una estructura de forma hiperboloide. Fotos experimentales: Isaac García, 2014.

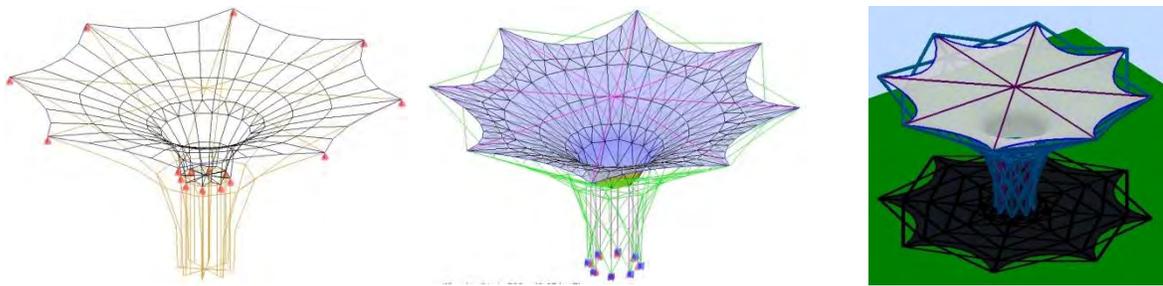


Fig. 5 al 7 Búsqueda de la forma mediante el software Wintess3, donde se muestra una estructura equilibrada, se tiene una idea general de diseño a realizar. Fuente: Carlos Morales, 2013.

Los valores designados a esta geometría son: (Alto: 3.5 m. Ancho: 7m Ancho de la base: 1 m) el análisis de esta geometría da como resultado que en el arranque de la estructura debe ser un tipo de anclaje rígido, (figura 10, 11) los nodos principales son cinco, con diferentes ángulos, el nodo final de la parte superior debe ser especial ya que la vela tiene que estar de cierta manera unida a la estructura.

Los nodos secundarios son los que permitirán que la estructura se rigidice, estos seis nodos de igual manera con diferente ángulos. Tomando todo este análisis de la estructura se procede a realizar propuestas para resolver esta estructura geométrica.

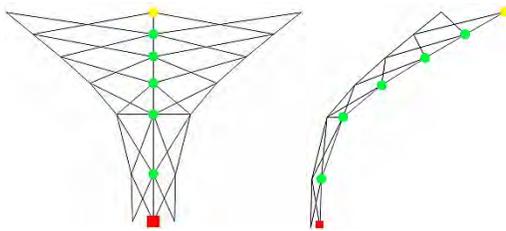


Fig. 10 Arranque de la estructura (rojo), se observan los 5 nodos principales (verde), nodo superior (amarillo). Fuente Isaac García, 2014.

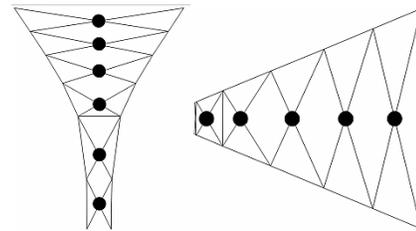


Fig. 11 Los 6 nodos secundarios tienen la finalidad de rigidizar la geometría. Fuente: Isaac García, 2014.

La propuesta creada para realizar el arranque de la estructura se obtiene de analizar varios referentes, se concluye que se realizara de manera articulada en caso de haber desigualdades en las medidas de la geometría no afecte la estabilidad del sistema estructural, ya que los ángulos que se generan en la estructura son demasiado agudos.

Patrones de Corte.

En la gran mayoría de las estructuras tensadas la membrana textil es de suma importancia, en esta etapa se procedió a generar los patrones de corte de la velaría tomando como referencia una geometría octogonal el cual se generó en el software Rhinoceros 5.

Utilizando la ecuación de la parábola $y = \sqrt{2p(x)}$ Siendo $p = 5$ y $x = 0.30$ el resultado obtenido de ancho focal es 3.50 m se obtiene la parábola buscada, para realizar los límites de la velaría se realiza otra parábola que tendrán el 10% de la distancia entre dichos puntos, (figura 12 a la 15) con los datos obtenidos se procede a generar la geometría completa de la cubierta.

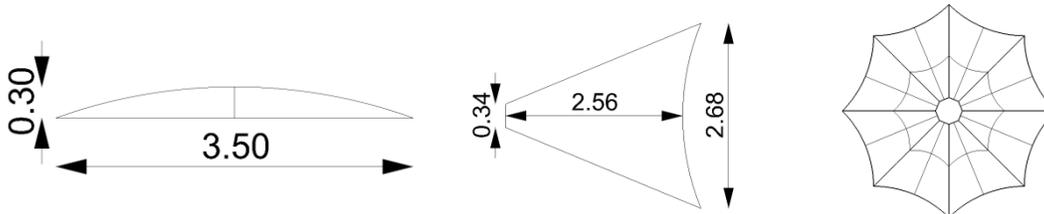


Fig. 12, 13 La parábola generada es el primer paso para poder generar la forma geométrica de la velaría, el resultado es una geometría tipo conoide pero en este caso generado a partir de un octágono. Fuente: Isaac García, Software Rhinoceros 5. 2013

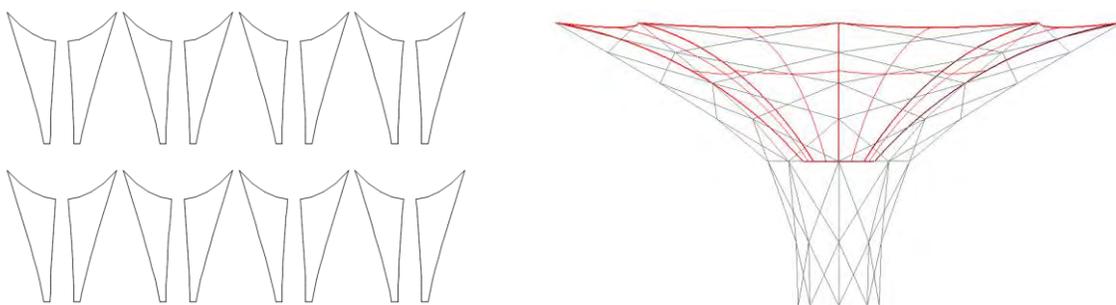


Fig. 14, 15 son los patrones de corte generados a partir de las traslaciones geométricas, en rojo se observa la simulación de la membrana dentro de la estructura y como sería la colocación de la misma. Fuente: Isaac García, Software Rhinoceros 5. 2013

DESARROLLO CONSTRUCTIVO DEL MODELO A ESCALA.

Toda estructura modulable precisa de un mecanismo en las uniones para poder realizar el proceso de erección y montaje, posteriormente de haber elaborado la morfología arquitectónica experimental se desarrollara en esta etapa constructiva el tipo de unión que ayudara a que la estructura se pueda montar por módulos “es la comprobación constructiva de la propuesta” para ello se desarrolló un prototipo a escala 1:3 con la finalidad de poder verificar y analizar la geometría y las detalles elaborados.

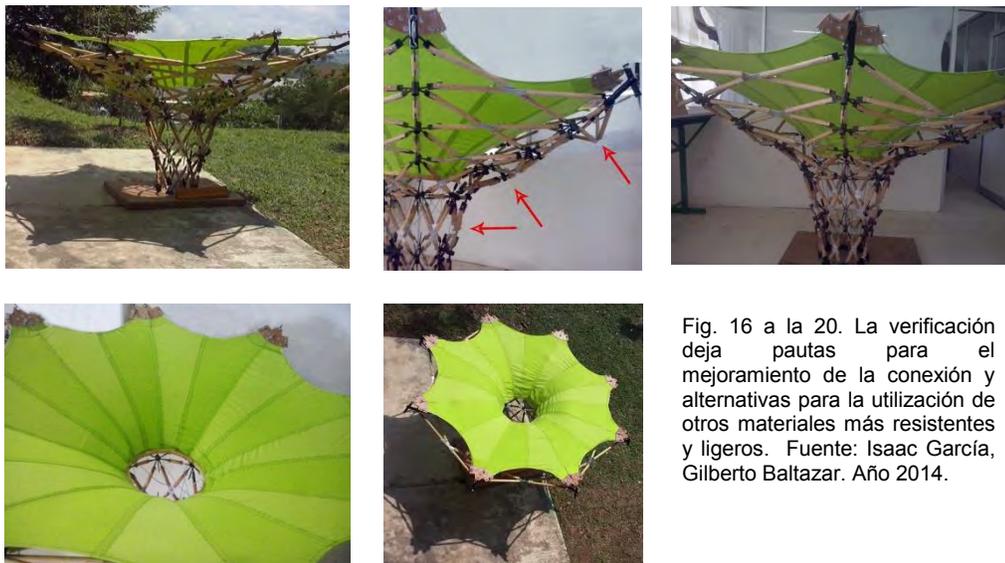
El detalle constructivo, según Stephen Emmitt autor del libro “Architectural Technology”, lo define como:

“Es la unión entre el diseño conceptual, el montaje y la producción de las edificaciones en la obra, durante esta etapa del diseño son consideradas todas las especificaciones técnicas como el dimensionado y las características mecánicas de los materiales para producir las piezas y componentes”

El nodo por definición es una conexión entre dos o más barras, puede haber diferentes tipos de nodos en una malla de acuerdo a su función, (figura 16 a la 20) pueden existir nodos que enlazan dos barras para prolongar su longitud o nodos que interceptan dos barras que viajan en diferentes sentidos.

Con el objetivo bien definido se procede a analizar el primer módulo el cual corresponde al arranque de la estructura que debe de ser una solución simple la cual el mecanismo sea fácil de montar y sea capaz de soportar los esfuerzos que se transmitirán a la base de la estructura. Las uniones de los demás módulos deben de ser mecanismos capaces de rigidizar la estructura y soportar los esfuerzos que se generaran.

Los materiales que se utilizaron para la realización del modelo a escala fueron: madera, acero, aluminio y tela, el resultado arrojado no fue eficiente pero nos deja pautas para el análisis del comportamiento de fuerzas y las fallas de las uniones. A continuación se describen todos los detalles de las uniones y el resultado obtenido.



MEJORAMIENTO DE LOS NODOS ESTRUCTURALES

Seguidamente de realizar el modelo experimental podemos determinar las siguientes exigencias que la estructura debe contener para su construcción: los nudos deberán estar diseñados para cumplir las siguientes exigencias:

Contener un mecanismo simple capaz de soportar fuerzas de tensión y tracción.

Permitir rigidizar la estructura.

Permitir el montaje y desmontaje de la estructura

Permitir la unión de varias barras otorgando diferentes grados de libertad en los ángulos, sin que las barras se deslicen o se suelten.

Permitir nodos articulados según la estructura lo requiera.

Gracias al análisis hecho anteriormente se establece el objetivo de mejorar los nodos para su correcto funcionamiento y a la búsqueda del material apropiado ya que la madera presenta rupturas, ya que no soporta las fuerzas que se generan.

La razón de ser de esta investigación nació en la creación de una tenso estructura es relativamente nuevo para nosotros, en general si lo comparamos con otros sistemas estructurales.

En la década de los 50's Frei Otto fue la figura clave en el desarrollo de las tenso estructuras, fue el primero en llevar lejos las soluciones geométricas simples a formas más complejas orgánicas sin la limitación de los complicados métodos de cálculo. El secreto del éxito de Otto se encuentra en su estudio sistematizado de las formas de la naturaleza, partiendo desde los procesos de auto-formación de burbujas de jabón, configuración de cristales, plantas microscópicas y sistemas de ramificación en árboles. El descubrió que en los diseños de la naturaleza se crean formas muy eficientes a partir del uso de un mínimo de material como producto de la evolución de miles de años.

Nuestro interés por el tema además de no ser tan nuevo y de haber investigación realizada anteriormente, es por su composición geométrica y estructural son estructuras muy interesantes, complejas, ligeras y visualmente son muy llamativas. De igual modo el desarrollo de software especializados y la disponibilidad de nuevos materiales sintéticos, esto son elementos importantes en la configuración estructural de la reciente arquitectura textil.

CONCLUSION

No se puede terminar esta investigación sin dejar abierta una visión a futuro. Este tema puede ser el punto de partida de otros estudios teóricos y prácticos sobre las estructuras ligeras: estructuras recíprocas, estructuras tensegrity, estructuras plegables y transformables.

El estudio realizado en esta investigación, es el primer paso en el proceso de llegar a construir el modelo propuesto en el mundo real. Para ello requerimos hacer mayores estudios entre los cuales, uno de los primordiales es el cálculo estructural del modelo, prueba físico-mecánicas de sistema transformable. Se contempla en un futuro este modelo poder realizarlo en una estructura totalmente retráctil teniendo en claro que el sistema de conexiones tiene que ser en algunos casos articulados y retractiles.

De igual manera podemos desarrollar el tema en otras líneas de investigación como puede ser, el bioclimatismo, urbanismo, ingeniería estructural, arquitectura sustentable, arquitectura paramétrica, estructuras transformables, tecnologías para la arquitectura, etc.

REFERENTES

[1] Morales Guzmán, Carlos César, *Diseño de Sistemas Estructurales Flexibles en el Espacio Arquitectónico*, Universidad Nacional Autónoma de México, 2009, México.

[2] Morales Guzmán, Carlos Cesar, *Diseño de Sistemas Flexibles en el Espacio Arquitectónico*, Editorial Academia Española, 2012, España.

[3] Morales Guzmán, Carlos César. *Diseño de una Cubierta Retráctil Tensada*, Actividad

- Post Doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya, 2012.
- [4] Morales Guzmán, Carlos Cesar. Diseño de un Sistema Mecanizado Transformable Tensado, Actividad Post Doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya, 2013.
- [5] Moore Fuller, *Compresión de las Estructuras en la arquitectura*, Editorial Interamericana McGraw-Hill, 2000, Traducción en México.
- [6] Segui W., Diseño de Estructuras de Acero con LRFD, Editorial Thomson, 2000, México.
- [7] Moore, Fuller (2000); *“Compresión de las Estructuras en la Arquitectura”*, 1a Ed.; Editorial interamericana Mcgraw-Hill.
- [8] Motro, Rene, (2003): *Tensegrity*, 1a, Ed, Editorial HSD.
- [9] M. Villasuso, Bernardo (1994); *“Diseño y Cálculo de las Estructuras”* (Principios Básicos Diseño Estructural), 1a Ed.; Editorial El Ateneo, S.A; Argentina.
- [10] Nonnas, Robert, (2003): *El Proyectista de Estructuras Metálicas*, 1a, Ed, Editorial Thomson-Paraninfo.
- [11] Otto, Frei (1962) *“Cubiertas Colgantes”*, Versión española Folguera Francisco, 1a Ed.; Editorial Labor S.A; Barcelona.
- [12] Pople, Nicolás (2002); *“Steel Construction Manual”*, 1a Ed.; Editorial Gustavo Gilli, SA.; Barcelona.
- [13] Sánchez, Sánchez, Francisco, (1992): *Estructuras Ligeras para Grandes Luces*, 1ª, Ed, Editorial Fundacion Emilio Pérez Piñero.
- [14] Schock, Hasn-joachim, (1997), *“Soft Shells, Desing and technology of Tensil Architecture”*, 1a Ed, Editorial Birkhäuser Verlag, Berlín, Alemania.
- [15] Segui W. (2000); *Diseño de Estructuras de Acero con LRFD*. 2a Ed, Editorial Thomson Editores, S.A de C.V., México.
- [16] Sierra Rodríguez, Fernando, Vanegas Luis (2006); *Estructuras Ligeras*, 2a Ed, Editorial Universidad Pontífica Boliviana, Medellín.

ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD EMPRESARIAL Y SU RELACIÓN CON LA PARTICIPACIÓN DE LA MUJER EN LAS MICROEMPRESAS DEL SECTOR LÁCTEO, EN EL ESTADO DE TABASCO

Juana María Morejón Sánchez MC¹, Est. de Ing. José Carlos Rodríguez Pineda²,
Dra. Hortensia Eliseo Dantés³ y MC.: Leticia López Valdivieso⁴

Resumen— El mundo actual ha evolucionado significativamente, la mujer actualmente se ha incorporado de manera activa en todas las áreas de trabajo; a su vez las variables económica, social, cultural, política, tecnológica y ambiental han impactado para que la participación de la mujer tanto en el entorno suburbano como urbano; se ha venido incrementando y esto crea la necesidad de estudiar de manera significativa como ha sido su participación en las microempresas del Sector Lácteo, y así determinar la Sustentabilidad empresarial.

La globalización ha provocado la creación de grandes corporaciones industriales, y como resultado ha generado que las diferentes organizaciones establezcan estrategias de competencia. La globalización es un proceso que se caracteriza por el progreso tecnológico, la apertura de mercado, la creciente interdependencia de los países y la integración de las economías de todo el mundo a través del comercio, logrando como consecuencia la formación de grandes bloques económicos, donde su objetivo primordial es sobrevivir ante la competitividad de los países, de sus economías y sus empresas aspecto que ha impactado fuertemente en el Estado de Tabasco. Por lo tanto la globalización, orilla a todos los países a buscar opciones de desarrollo en todos sus contextos, en México algo que es sumamente preocupante es su Sustentabilidad empresarial y la participación de la mujer emprendedora en la industria de transformación, así como en las Microempresas para este caso; en el Sector Lácteo.

Palabras clave— Sustentabilidad, Lácteo, Microempresa, mujer, emprendedora.

Introducción

La microempresa del sector lácteo, representan un factor decisivo para el crecimiento económico de este contexto, sobre todo porque se ha visualizado la participación activa de la mujer. Es de vital importancia su estudio ya que usualmente las microempresas se caracterizan por poseer una estructura débil de condiciones cambiantes, lo cual se constituye en una fortaleza y en una debilidad; la fortaleza radica en que les permite adaptarse. Dada la importancia en el contexto sobre el papel de la mujer en las actividades productivas, se tiene un criterio amplio sobre su desarrollo y se están estableciendo nuevos contextos prometedores para ellas en su desarrollo empresarial. La mujer necesita jugar un papel rompiendo paradigmas, donde el primer paso para atender esta problemática consiste en reconocer los beneficios reales que trae a las microempresas u organizaciones una mujer, ya sea por la calidad del tiempo, su capacidad de respuesta, su emprendedurismo, su intensidad de innovación, etc. Y esto solo es posible reconociendo la importancia de la mujer y su trabajo como una necesidad en el desarrollo económico del País, Estado o Municipio. Esto no sólo significa ver el número de mujeres como líderes, sino la cantidad de ellas rompiendo paradigmas y estableciendo nuevos esquemas de producción para sumir un liderazgo.

Por lo antes expuesto la presente investigación se centra en análisis de la Sustentabilidad empresarial y su relación con la participación de la mujer en las microempresas del sector la lácteo, en el estado de Tabasco, ante los cambios significativos de las variables: económica, social, tecnológica, cultural, política y ambiental. Para proponer un esquema de desarrollo de características particulares en el perfil de la mujer, que le hará ser mas competitiva en su ámbito.

Antecedentes de la Investigación. En Tabasco se han implementado programas para desarrollo del sector lácteo, como lo es el Programa Lechero Tropical, el cual se ha encargado de impulsar el desarrollo integral del Sector en lo referente a producción en plazo de 10 años; este ha promovido la modernización y crecimiento de empresas procesadoras de productos Lácteos que actualmente operan en la zona, junto con sus proveedores de leche en la

¹ Juana María Morejón Sánchez MC es Profesora Investigadora de la División de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Villahermosa Tabasco, México. juamoresan59@hotmail.com

² Est. de Ing. José Carlos Rodríguez Pineda es estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Villahermosa. México. Joseph_constantine@hotmail.com

³ La Dra. Hortensia Eliseo Dantés es Profesora Investigadora de la División de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Villahermosa Tabasco, México. horteed@hotmail.com

⁴ La MC. Leticia López Valdivieso es Profesora Investigadora de la División de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Villahermosa Tabasco, México. leticialv@yahoo.com.mx

Cuenca conformada por el Estado de Tabasco, Norte de Chiapas, Sur de Veracruz, Sur de Campeche y la Región de Petén, en Guatemala. En Tabasco y Chiapas se producen alrededor de 500 millones de litros de leche al año, de los cuales el 90 por ciento se va a la quesería y el resto a la industrialización, por lo cual es un mercado que se tiene que explotar. El caso del CCYTET (Consejo de Ciencia Y Tecnología del estado de Tabasco) un Biólogo presentó trabajos que realiza el consejo en pro del desarrollo tecnológico y científico de los sectores productivos en general con la finalidad de crear más proyectos que puedan impulsar y darle la importancia que merece este sector Lácteo del estado de Tabasco y así mejorar la sustentabilidad empresarial de las Microempresas.

Planteamiento del problema. La situación actual de muchos sectores agropecuarios demuestra una falta de integración entre los agentes productivos, los cuales por el contrario, compiten individualmente entre sí (proveedores de insumos, intermediarios, medios de transformación, comercialización, etc). En este mundo globalizado, los niveles de competencia se hacen más exigentes, por lo que se tiene que empezar a trabajar a nivel de una competencia entre cadenas productivas, para lograr el desarrollo del sector agropecuario.

El Estado de Tabasco se ha debilitado, ya que la producción nacional de leche está en riesgo y esto da como resultado el encarecimiento de la oferta láctea mundial. Lo que ha venido a debilitar la sustentabilidad de la mujer empresaria en este sector y no le ha permitido participar de una forma más constante. La invasión de productos lácteos de baja calidad a bajo precio es uno de los riesgos que aparecen en el mercado exigente, así como los cambios climáticos severos a los cuales nos estamos enfrentando actualmente; por mencionar un problema de gran escala, la leche recibe considerables subsidios en los países desarrollados, lo cual se traduce en fuertes distorsiones de los mercados. Basados en la Fundación Tabasco A.C., el Estado presenta las siguientes debilidades: Cultura individualista, Desarrollo tecnológico aún insuficiente, Falta de técnicos especializados en lechería, Falta de cultura empresarial, Falta visión en proyectos de largo plazo, Deficiente infraestructura eléctrica, de comunicaciones, acopio y transportación, Falta de programas de capacitación acorde a las necesidades del sector, Baja productividad de las unidades de producción, Escasez de mano de obra y Resistencia al cambio en el manejo higiénico de la leche.

Justificación. Las micro empresas del sector lácteo, representan un factor decisivo para el crecimiento económico de este contexto, sobre todo porque se ha visualizado la participación activa de la mujer. Es de vital importancia su estudio ya que usualmente las empresa familiares rurales caracterizan por poseer una estructura débil de condiciones cambiantes, lo cual se constituye en una fortaleza y en una debilidad; la fortaleza radica en que les permite adaptarse , la debilidad se hace presente cuando se les presenta la oportunidad de competir con las grandes empresas las cuales tienen un amplio mercado, por tal razón, se hace necesario realizar la medición de los escenarios actuales, para enfocar las estrategias correspondientes, para facultar a las a las organizaciones micro, pequeñas y medianas en el desarrollo de la productividad, y de esa forma lograr que sean competitivas y sobrevivan en el actual escenario. Las políticas de desarrollo que los estados deben de llevar es asumir un enfoque integrador, donde se enlacen las actividades que intervienen en el proceso productivo de un bien agropecuario, a través de la formación de las cadenas productivas del sector lácteo, de modo tal que actúen como una unidad, posibilitando que la participación coordinada y consciente de los actores de la cadena productiva genere valor, posibilitando que todos los participantes se beneficien de la misma. Estas industrias agroalimentarias juegan un papel vital en nuestro país y estado de Tabasco ya que estos generan un número considerable de empleos y extiende beneficios económicos, particularmente en las regiones marginadas o rurales. Lo que permitirá que la mujer empresaria se establezca en este sector lácteo.

Cabe mencionar que estas industrias proporcionan importantes elementos de la canasta básica contribuyendo a mejorar la seguridad alimentaria y la calidad de vida. También es un apoyo fundamental a las culturas locales y a la valorización del trabajo femenino lo que será de gran apoyo para que la mujer empresaria pueda mantener su sustentabilidad empresarial en el sector lácteo.

Los beneficios que se obtendrán son el ayudar al Estado de Tabasco a su desarrollo productivo, lo que vendrá a generar mayor número de oportunidades de empleo, para la mujer emprendedora y su sustentabilidad empresarial en el sector de lácteo.

Objetivo general. Analizar la sustentabilidad empresarial y su relación con la participación de la mujer en las microempresas del sector lácteo, en el estado de Tabasco.

Pregunta General de Investigación. ¿Las variables cultural, social, tecnológica, política, económica y ambiental, afectan la sustentabilidad empresarial y su participación de la mujer en las microempresas del sector lácteo?.

Formulación de la hipótesis. “Las variables cultural, social, tecnológica, política, económica y ambiental, influyen en la sustentabilidad empresarial y su participación de la mujer en las microempresas del sector lácteo”

Identificación de las variables. La variable dependiente en la presente investigación es: La sustentabilidad empresarial y su participación de la mujer en las microempresas del sector lácteo. Las variables independientes son: Cultural, Social, Tecnológica, Política. Económica y Ambiental.

Marco Contextual. Sustentabilidad empresarial de la mujer en el ámbito internacional: El aumento de la competitividad internacional constituye un tema central en el diseño de las políticas nacionales de desarrollo socioeconómico. La competitividad de las empresas es un concepto que hace referencia a la capacidad de las mismas de producir bienes y servicios en forma eficiente (con costos declinantes y calidad creciente), haciendo que sus productos sean atractivos, tanto dentro como fuera del país. Para ello, es necesario lograr niveles elevados de productividad que permitan aumentar la rentabilidad y generar ingresos crecientes, para mantener la Sustentabilidad de una empresa. Una condición necesaria para ello es la existencia, en cada país, de un ambiente institucional y macroeconómico estable, que transmita confianza, atraiga capitales y tecnología, y un ambiente nacional (productivo y humano) que permita a las empresas absorber, transformar y reproducir tecnología, adaptarse a los cambios en el contexto internacional y exportar productos con mayor agregado tecnológico. Tal condición necesaria ha caracterizado a los países que, a su vez, han demostrado ser los más dinámicos en los mercados mundiales.

Sustentabilidad empresarial de la mujer en el ámbito nacional: En entidades como Chiapas y Tabasco la participación económica de las mujeres es relativamente baja en comparación con el promedio nacional, 30.8% y 34.5%, respectivamente. Las entidades federativas con mayor participación económica femenina son Yucatán (47.5%), Distrito Federal (47.5%), Tamaulipas (45.8%) y Nuevo León (45.7%). Para Parella (2003): La distribución ocupacional de las mujeres ha variado a lo largo del siglo XX, ya que ha descendido la categoría de servicio doméstico, así como el empleo de las mujeres en la industria textil y de la confección. En la actualidad, las profesionales más feminizadas se encuentran en el sector servicios, tanto comercio y administración como, cada vez más. Los oficios de cuidados de niños y de personas ancianas o enfermas.

En la actualidad, la mujer ha sobresalido gracias al esfuerzo que realiza en su trabajo día con día, superando los obstáculos para así llegar a donde se encuentra, con los principales papeles de mujer, esposa, madre y empresaria; en relación a esto, Romo, Suárez y Llamas (2007) mencionan: El contexto social y político actual comprende programas como los microcréditos, capacitaciones sin distinción de género y programas de asesoramiento para la creación de empresas. En su labor por adentrarse en el mundo empresarial, la mujer busca, además de lograr una autonomía profesional, beneficiarse en un sentido personal. Lo primero, hace referencia a un beneficio económico, mientras que la satisfacción personal se logra al disfrutar de una flexibilidad de horarios, y mediante la oportunidad de romper los estamentos empresariales dominados por los hombres y el posible trato machista. Entre los aspectos favorables que resultan de la participación femenina en la empresa destacan: la gran satisfacción laboral, la realización profesional, la autoafirmación y la constante actualización en cuanto a su preparación académica.

En la actualidad, 10.4% de las mujeres que trabajan lo hacen sin recibir pago alguno por su trabajo, en comparación con sólo 5% de los hombres en esta situación. Usualmente las trabajadoras no remuneradas desempeñan su trabajo en negocios que son propiedad del hogar, así lo menciona el INMUJERES (2008, p. 4).

Para que una mujer deje el papel de ama de casa necesita la capacidad de emprender y ser empresaria. El INMUJERES (2009) menciona: Las mujeres, en su rol de empresarias, asumen grandes riesgos al grado de exponer su bienestar económico y estabilidad familiar. Este doble peligro resulta de la vinculación que se establece entre la conservación de su patrimonio y el éxito de su acción empresarial, relación determinante para la tranquilidad y estabilidad económica del ámbito familiar.

En su empeño por mejorar sus expectativas de calidad de vida para ella y su familia, las mujeres trabajan más horas y generan un fuerte efecto de motivación sobre las personas que dependen de sus decisiones como empresarias (p. 14). **Sustentabilidad empresarial de la mujer en Tabasco:** La aportación dada sobre la el marco contextual, deja un panorama más claro del significado e importancia de la mujer empresaria en todo el mundo y particularmente en Tabasco; dada la importancia en el contexto sobre el papel de la mujer en las actividades productivas, se tiene un criterio amplio sobre su desarrollo y se están estableciendo nuevos contextos prometedores para ellas en su desarrollo empresarial. La mujer necesita jugar un papel rompiendo paradigmas, donde el primer paso para atender esta problemática consiste en reconocer los beneficios reales que trae a las empresas u organizaciones una mujer, ya sea por la calidad del tiempo, su capacidad de respuesta, su emprendedurismo, su intensidad de innovación, etc. Y esto solo es posible reconociendo la importancia de la mujer y su trabajo como una necesidad en el desarrollo económico del País, Estado o Municipio. Esto no sólo significa ver el número de mujeres

como líderes, sino la cantidad de ellas rompiendo paradigmas y estableciendo nuevos esquemas de producción para sumir un liderazgo lo que le permitirá su sustentabilidad dentro de las organizaciones.

Marco teórico. Sustentabilidad.-Ser sustentable es sinónimo de duradero, perdurable. El término desarrollo sustentable se aplica al desarrollo socio - económico y fue formalizado por primera vez en el documento informe Brundtland(1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio ambiente Desarrollo de Naciones Unidas, creada en la Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumió en el principio 3ro de la Declaración de Río (1992). “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades. A pesar de que el concepto de sustentabilidad tiene casi 20 años, ha sido difícil para la empresa comprender la manera en que puede aplicarlo dentro de su modelo de negocio. La empresa, sigue creando, en su gran mayoría estrategias aisladas o en una sola dimensión (ambiental, social o económica). Existen casos en los que se han generado estrategias en las tres dimensiones de la sustentabilidad pero difícilmente se ha logrado integrar a esta triada en una sola dirección. Realmente son pocos los casos de empresas que han establecido la sustentabilidad como su plataforma de desarrollo y crecimiento.

Para que el concepto sustentabilidad se convierta aplicable a la empresa es necesario que sea adaptado, a fin de ser comprendido, practicado y ejecutado. La sustentabilidad (o sostenibilidad) es un término que se puede utilizar en diferentes contextos, pero en general se refiere a la *cualidad de poderse mantener por sí mismo, sin ayuda exterior y sin agotar los recursos disponibles*.

La sustentabilidad es un término ligado a la acción del hombre en relación a su entorno. Dentro de la disciplina ecológica, la sustentabilidad se refiere a los sistemas biológicos que pueden conservar la diversidad y la productividad a lo largo del tiempo. **Sustentabilidad empresarial.** La sustentabilidad empresarial consiste en “adoptar estrategias de negocio para satisfacer las necesidades de la empresa y sus interesados, mientras se protege y mantiene a los recursos naturales que serán necesarios en el futuro y se favorece el desarrollo de la sociedad”. La empresa como ente social, requiere mantener su óptica de generación de riqueza; sin embargo, esta visión debe desenvolverse en una consideración de las variables ambientales y sociales en las que existe. De esta forma, el concepto de sustentabilidad empresarial debe trabajarse en las tres dimensiones. La empresa debe desarrollar la habilidad de incluir todas las variables económicas, ambientales y sociales, y hacerlo de una manera en la que pueda generar riqueza, valor agregado y certidumbre de largo plazo. Visualizando cada variable de una forma holística, la empresa podrá identificar los aspectos de riesgo potencial (aquellos factores económicos, ambientales o sociales que le disminuyen sustentabilidad), o lo harán y afectan de manera negativa su propia rentabilidad, al medio ambiente o a las partes interesadas de la sociedad.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La investigación es no experimental debido a que no existe control sobre las variables independientes (cultural, económica, política, social, ambiental y tecnológica). En otro instante es descriptiva debido a que las variables son definidas conceptualmente. Posteriormente se consideran correlacionales, porque se determinará de qué manera influye cada una de las variables independientes sobre la variable de investigación (Sustentabilidad empresarial).

Se utilizó como instrumento de medición, la escala de Likert (Figura 1), donde se determinan los factores que afectan la Sustentabilidad Empresarial y su relación con la participación de la mujer en las microempresas del sector lácteo, en el estado de Tabasco. Actualmente existen en Tabasco 119 MyPYMES del sector lácteo, de las cuales 107 son microempresas, estas serán consideradas como población. Primero se aplicará el instrumento como prueba piloto y se considerará una muestra de 10 microempresas. Después se determinará una muestra derivada de la población que se considera de 107 microempresas en las cuales se aplicará el instrumento. El estado de Tabasco cuenta con 17 municipios, de los cuales se considera que existen 6 municipios en donde predominan las microempresas de este sector. Estos municipios son: Huimanguillo, Balancán, Macuspana, Jonuta, Tenosique y Centro.

La información obtenida de las microempresas se procesará a través del software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, que es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias sociales y las empresas de investigación de mercado. En la actualidad, la sigla se usa tanto para designar el programa estadístico como la empresa que lo produce. Originalmente SPSS fue creado como el acrónimo de Statistical Package for the Social Sciences aunque también se ha referido como "Statistical Product and Service Solutions" (Pardo, A., & Ruiz, M.A., 2002), donde se encontrará el grado de relación entre cada una de las variables de estudio (económica, social, ambiental, política, cultural y tecnológica), con la variable de investigación (Sustentabilidad empresarial).

Figura 1 Encuesta: levantamiento de información que será utilizada con fines académicos. por lo que solicitamos su colaboración

Instrucciones: Marque con una X la respuesta de afirmación que usted considere.

5= Totalmente de acuerdo 4= De acuerdo 3= Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (Indiferente) 2= En Desacuerdo 1= Totalmente en desacuerdo.

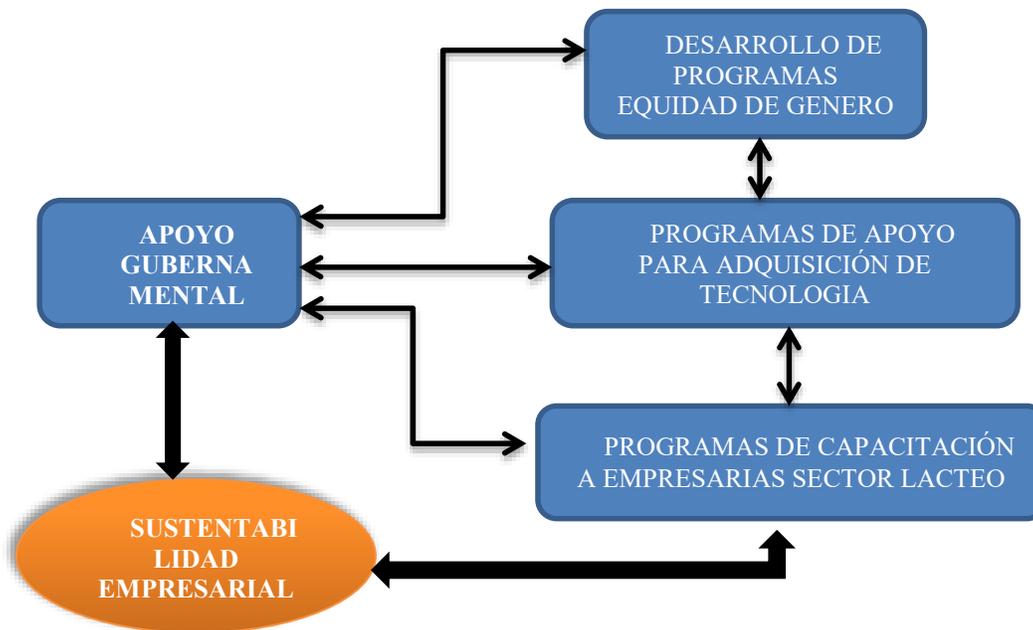
No.	AFIRMACIONES	5	4	3	2	1
CULTURAL						
1	He tenido la misma oportunidad como mujer, que un hombre de trabajar en microempresas del sector lácteo					
2	Se me ha dado gran oportunidad de capacitarme como empresaria en el sector lácteo					
3	Mi preparación escolar, ha sido una limitante para desarrollarme como empresaria					
4	Existe una cultura de mejora continua en las microempresas del sector lácteo, en Tabasco					
5	He estado involucrada en el cambio cultural de las microempresas del sector lácteo					
6	Se me ha permitido participar como mujer, tener mi microempresa					
ECONOMICA						
1	He recibido apoyo económico para poner mi empresa, de algún programa gubernamental.					
2	Mi microempresa la he iniciado con mi propio esfuerzo económico					
3	Para tener mi microempresa he recibido apoyo económico de empresas privadas como bancos, préstamos personales, etc					
4	La situación económica del he estado ha afectado el crecimiento de mi microempresa					
SOCIAL						
1	He tenido la oportunidad socialmente como mujer empresaria del sector lácteo, participar en programas sociales del estado.					
2	La sociedad tabasqueña permite a la mujer empresaria de las microempresas del sector lácteo, participar con un negocio.					
3	Actualmente se cuenta en el estado, con programas sociales donde mi microempresa del sector lácteo, puede participar.					
POLITICA						
1	La normatividad con que cuenta el gobierno para abrir mi microempresa, ha sido compleja					
2	Los trámites legales gubernamentales para abrir mi microempresa son ágiles					
3	Los programas empresariales del gobierno, de apoyo para empresarias en microempresas no son limitados.					
4	El gobierno me ha apoyado en la adquisición de la maquinaria y equipo que utilizó en mi microempresa					
TECNOLOGICA						
1	La maquinaria o equipos con los que cuenta mi microempresa están en buen estado de funcionamiento					

2	La maquinaria o equipos con los que cuenta mi microempresa son extranjeras					
3	La maquinaria o equipos con los que cuenta mi microempresa son hechas en México					
4	La maquinaria o equipos con los que cuenta mi microempresa son de tecnología actualizada					
AMBIENTAL						
1	El clima organizacional de mi microempresa es bueno					
2	Las condiciones de iluminación, ventilación en mi microempresa, son las adecuadas					
3	Las condiciones ambientales del estado, como de inundación, han afectado mi microempresa					

Fuente: Percepción del autor. 2014

Una vez aplicado el instrumento, se pudo determinar que una de las variables que más afecta la Sustentabilidad empresarial en relación a la participación de la mujer en las microempresas del sector lácteo, es la cultural, ya que en realidad a la mujer no se le ha dado la oportunidad de participar en las microempresas y escasez de capacitación. Seguida de la variable social, donde en realidad el involucramiento de la mujer en el sector lácteo Tabasqueño, en realidad no ha sido como se espera, en relación con la equidad de género. Porque en realidad las raíces del machismo siguen presentes en Tabasco. Otra de las variables que también ha afectado; es la tecnológica ya que las microempresas se encuentran equipadas en su mayor parte a un nivel artesanal. Para disminuir este afectamiento de las variables independientes sobre la variable de investigación (Sustentabilidad empresarial), se diseñó una propuesta a través de un modelo que se presenta en la Figura 2.

Figura 2.- Modelo para mejorar la Sustentabilidad empresarial de la mujer y su participación en las microempresas del sector lácteo.



Fuente: Percepción del autor. 2014

Referencias bibliográficas

- Baca Urbina, Gabriel. (1995). "evaluación de proyectos". México. Editorial Mc. Graw Hill
- Drucker, p. (november-december 1991) *the new productive challenge*. Harvard business review.
- Franklin, Enrique Benjamín. (2000). "organización de empresas, análisis, diseño y estructura". México: editorial Mc. Graw Hill.
- Gutiérrez, Pulido Humberto (2005). "Calidad Total y Productividad". México. Editorial Mc. Graw Hill
- Handy, C. (2002). *Elefantes y pulgas: ¿Su organización está preparada para el cambio?*. Artículo no. 24. Reimpreso con autorización Leader and leader.
- Hurst, D. (1998) *El desafío del cambio*. Buenos Aires, Argentina.
- Kuhn, T. (1991) *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Mexico FCE.
- Mintzberg, H. *La estructura de las organizaciones*. Barcelona, Ed. Ariel. 1993
- Mintzberg y Quinn. *Proceso Estratégico*. México. Ed. Prince Hall, 1994.
- Mojica Sastoque, F. *La prospectiva París*. Legis. Fondo Editorial. 1999
- Morcillo, P. *La estructura de las organizaciones*. Madrid. Ed. Civitas, 1997.
- Rodríguez, J. *Innovación y Estructuras Organizativas*. Publicado por la Universidad Autónoma de Madrid, 2002.

Análisis de desempeño laboral del personal del área administrativa de un Hospital de Alta Especialidad, en Villahermosa Tabasco

Juana María Morejón Sánchez MC¹, Lic. Nancy Mariela Morán Vázquez²,
MC Elsi del Carmen Montejo Castro³ y MC Bety León Cruz⁴

Resumen— La tendencia actual es hacia una economía global, acompañada de una enorme expansión de tecnología, lo que obliga a aprender más y rápidamente. Esto requiere de un mayor liderazgo por parte de la gerencia. Han surgido nuevas metas entre las que se destaca el ofrecer una mayor eficiencia, la utilización adecuada de los recursos disponibles, una mayor eficacia, el logro de objetivos mediante los recursos disponibles y, sobre todo, excelencia en el servicio a menor costo. De igual manera se observa que el cliente de hoy día es más educado y exigente, de allí la preocupación por cumplir y exceder sus expectativas. El proyecto tiene como objetivo general analizar el desempeño laboral del personal del área administrativa de un Hospital de Alta Especialidad, en la ciudad de Villahermosa Tabasco.

Palabras clave- Desempeño, personal, motivación, actitud.

Introducción

En la actualidad las organizaciones viven constantes cambios que les permiten a estas mantener un nivel de exigencia mayor en referencia al desempeño y la calidad del servicio que estas presten. Si bien es cierto, una organización es un grupo de personas con responsabilidades específicas, que actúan en conjunto para lograr alcanzar un propósito determinado que va de la mano con la alta gerencia. Toda empresa tiene un objetivo o una meta trazada una estructura y una población de personas que se involucran en los procesos. Las organizaciones requieren de las personas para alcanzar sus objetivos organizacionales, es por ello que las organizaciones, instituciones, están constituidas principalmente por personas, que mutuamente se buscan y se necesitan para alcanzar sus objetivos con un mínimo de costo, de tiempo, de esfuerzo y de conflicto.

Antecedentes de la Investigación. Aunque desde que un hombre trabaja para otro su labor siempre ha sido evaluada. No obstante, las grandes empresas han considerado en la última década que esa valoración es insuficiente y suelen utilizar un sistema formal de evaluación del desempeño laboral para valorar el rendimiento de los trabajadores. Debido a que la evaluación del desempeño laboral no es un fin en sí misma sino un instrumento para mejorar los recursos humanos, pues mediante este sistema se pueden detectar problemas de supervisión, de integración del trabajador en la empresa o en el cargo que ocupa, la falta de aprovechamiento de su potencial o de escasa motivación. La empresa utiliza los resultados a la hora de decidir cambios de puestos, asignación de incentivos económicos o necesidad de formación o motivación de sus empleados. Los trabajadores también obtienen beneficios como conocer las expectativas que tienen de ellos sus jefes y ver canalizados sus problemas.

La evaluación del desempeño laboral históricamente se restringió al simple juicio unilateral del jefe respecto al comportamiento funcional del colaborador. Posteriormente, así como fue evolucionando el modelo de recursos humanos, se fueron estableciendo generaciones del modelo, a tal punto que hoy en día podemos encontrar ejemplos de evaluaciones de cuarta generación. Tradicionalmente, la evaluación del desempeño laboral ha constituido un instrumento útil para la toma de decisiones sobre el personal tales como aumentos salariales, despidos y definición de criterios para validar necesidades de entrenamiento.

Planteamiento del problema. El origen de esta investigación se remonta a la problemática observada en los trabajadores del área administrativa de un Hospital de Alta Especialidad de la ciudad de Villahermosa Tabasco.

¹ Juana María Morejón Sánchez MC es Profesora Investigadora de la División de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Villahermosa Tabasco, México. juamoresan59@hotmail.com

² La Lic Nancy Mariela Morán Vázquez es estudiante de la Maestría en Psicología Organizacional del Instituto de Estudios Universitarios Campus Villahermosa, México mariela.moran.vazquez@gmail.com

³ La MC. Elsi del Carmen Montejo Castro es Profesora Investigadora de la División de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Villahermosa Tabasco, México. elsymontejo@yahoo.com.mx

⁴ La MC Bety León Cruz es Profesora Investigadora de la División de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Villahermosa Tabasco, México. betyleonmx@yahoo.com.mx

Las problemáticas observadas van desde el bajo desempeño laboral hasta el aumento del ausentismo en las áreas administrativas; ya que en horas laborales estas áreas se encuentran sin personal que las atienda. Además de inconformismo por parte del mismo personal los cuales señalan que no están motivados, ni económica ni emocionalmente; lo cual propicia un mal servicio.

Es por lo anterior, que se hace la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influyen las motivaciones, actitudes, ambiente laboral y los aspectos sindicales en el desempeño laboral del personal administrativo del Hospital de alta especialidad?

Justificación. Los recursos humanos son fundamentales para el éxito de la organización ya que son ellos quienes hacen uso de los demás recursos que posee dicha institución para alcanzar los objetivos planteados. Para que esto sea posible es necesario que los empleados tengan altos niveles de satisfacción laboral y estén motivados, pues de estos factores dependen su desempeño individual y grupal.

La realización de esta investigación permitirá conocer la situación actual de un Hospital de alta especialidad, en relación con el desempeño laboral de sus trabajadores, con el fin de identificar aquellos factores que estén funcionando apropiadamente y aquellos que pudieran estar funcionando deficientemente. Con la presente investigación se pretende determinar las causas del bajo desempeño laboral del personal administrativo, de esta manera se podrá tomar medidas con el fin de mejorar el comportamiento de los individuos, planificar y organizar el trabajo, conocer la satisfacción y el rendimiento de los empleados.

Con los resultados se obtendrán datos que se utilizarán para proponer soluciones prácticas, las cuales permitirán que los empleados modifiquen sus actitudes y con esto crear un ambiente laboral estable.

Objetivo General. Analizar el desempeño laboral del personal del área administrativa de un Hospital de Alta Especialidad en la ciudad de Villahermosa Tabasco.

Pregunta General de Investigación. ¿Las variables Motivación, Actitud, Ambiente Laboral y Aspectos Sindicales, afectan el desempeño laboral de los empleados del área administrativa de un Hospital de alta especialidad?.

Formulación de la hipótesis. “La motivación, las actitudes, ambiente laboral, así como los aspectos sindicales influyen significativamente en el desempeño laboral de los empleados del área administrativa del Hospital de Alta Especialidad en Villahermosa Tabasco.

Identificación de las variables. La variable dependiente en la presente investigación es: Desempeño laboral
Variables Independientes: Motivación, Actitud, Ambiente Laboral y Aspectos Sindicales

Marco Teórico. El desempeño Laboral. Es en el desempeño laboral donde el individuo manifiesta las competencias laborales alcanzadas en las que se integran, como un sistema, conocimientos, habilidades, experiencias, sentimientos, actitudes, motivaciones, características personales y valores que contribuyen a alcanzar los resultados que se esperan, en correspondencia con las exigencias técnicas, productivas y de servicios de la empresa. El Desempeño Laboral se puede definir, según Bohórquez, como el nivel de ejecución alcanzado por el trabajador en el logro de las metas dentro de la organización en un tiempo determinado (Araujo y Guerra, 2007).

Además otra definición interesante es la que usa Chiavenato, ya que expone que el desempeño es eficacia del personal que trabaja dentro de las organizaciones, la cual es necesaria para la organización, funcionando el individuo con una gran labor y satisfacción laboral (Araujo y Guerra, 2007). En este sentido, el desempeño laboral de las personas va a depender de su comportamiento y también de los resultados obtenidos.

También otro aporte importante en la conceptualización del desempeño laboral es dada por Stoner, quien afirma que el desempeño laboral es la manera como los miembros de la organización trabajan eficazmente, para alcanzar metas comunes, sujeto a las reglas básicas establecidas con anterioridad (Araujo y Guerra, 2007). Así, se puede notar que esta definición plantea que el Desempeño Laboral está referido a la manera en la que los empleados realizan de una forma eficiente sus funciones en la empresa, con el fin de alcanzar las metas propuestas.

Sin embargo, otro concepto fundamental y que va más acorde con esta investigación es la que utilizan Milkovich y Boudreau, pues mencionan el desempeño laboral como algo ligado a las características de cada persona, entre las cuales se pueden mencionar: las cualidades, necesidades y habilidades de cada individuo, que interactúan entre sí, con la naturaleza del trabajo y con la organización en general, siendo el desempeño laboral el resultado de la interacción entre todas estas variables (Queipo y Useche, 2002). **La motivación.** En términos generales, son los estímulos que mueven a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación. Este

término está relacionado con el de voluntad y el del interés. Las distintas escuelas de psicología tienen diversas teorías sobre cómo se origina la motivación y su efecto en la conducta observable. La motivación, en pocas palabras, es la Voluntad para hacer un esfuerzo, por alcanzar las metas de la organización, condicionado por la capacidad del esfuerzo para satisfacer alguna necesidad personal. Otros autores definen la motivación como «la raíz dinámica del comportamiento»; es decir, «los factores o determinantes internos que incitan a una acción». La motivación es un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta. Este término está relacionado con «voluntad» e «interés».

La actitud. Fishbein y Ajzen (1975) y Oskamp (1984) define a la actitud como una predisposición aprendida para responder de manera positiva o negativa ante un objeto de sus símbolos. Los seres humanos poseen diferentes actitudes hacia objetos o símbolos, según Hernández (1999). La discusión en materia laboral sobre la actitud de los empleados con respecto al trabajo no es un debate nuevo, pero sí relevante en términos de las necesidades de productividad de las empresas ante los retos que enfrentan en este tiempo. Las actitudes son sólo un indicador de la conducta, pero no la conducta en sí. Sí se pretende medir actitudes, éstas deben de interpretarse como síntomas y no como hechos (Papua, 2002). Por lo tanto, las actitudes son aspectos mentales relacionados con los objetos con los que interactúa un individuo, pero no necesariamente tienen que convertirse en conducta. Las actitudes son resultado de una amplia gama de relaciones que sostenemos como seres humanos; la escuela y la educación que recibimos forman parte de estas relaciones (Blum y Taylor, 1977). Estas podrían predecir las conductas si otras influencias se minimizan, es decir, si la actitud es lo suficientemente potente como para incitar a la acción, o si alguna circunstancia hizo recordarlas. Entonces, puede haber o no una relación entre actitudes y conductas. **Ambiente laboral.** Ambiente es un término con origen en el latín ambiens, que significa “que rodea”. Esta noción hace referencia al entorno que rodea a los seres vivos, condicionando sus circunstancias vitales. El ambiente, por lo tanto, está formado por diversas condiciones, tanto físicas como sociales, culturales y económicas. El trabajo, por su parte, es la medida del esfuerzo que realizan las personas. Se trata de la actividad productiva que un sujeto lleva a cabo y que es remunerada por medio de un salario (que es el precio del trabajo dentro del mercado laboral). Estas dos definiciones nos permiten acercarnos a la noción de ambiente de trabajo, que está asociado a las condiciones que se viven dentro del entorno laboral. El ambiente de trabajo se compone de todas las circunstancias que inciden en la actividad dentro de una oficina, una fábrica, etc. Cada vez son más las empresas que cuidan mucho el que en ellas exista un buen ambiente de trabajo. Y es que este es la clave para que los empleados no sólo rindan más sino también para que se impliquen más con sus tareas, para que contribuyan al crecimiento de dichas entidades. El resultado de todo ello será una absoluta satisfacción para los trabajadores y una mejora de los beneficios de los negocios. **Aspectos sindicales.** El sindicato es una asociación integrada por trabajadores ya sea de empresas públicas o privadas que se agrupan en defensa y promoción de sus intereses sociales, económicos y profesionales relacionados con su actividad laboral o con respecto al centro de producción, y que desde el momento de la asamblea de constitución se convierte en una Persona jurídica. Los sindicatos por lo general negocian en nombre de sus afiliados (negociación colectiva) los salarios y condiciones de trabajo (jornada, descansos, vacaciones, licencias, capacitación profesional, beneficios extralegales, etc.) dando lugar a la negociación y al contrato colectivo de trabajo. Los sindicatos, tras reunirse con sus afiliados, informarles y llegar a acuerdos previos o tomar conciencia de las necesidades del momento, negocian en nombre de estos (negociación colectiva) los salarios y condiciones de trabajo (jornada, descansos, vacaciones, licencias, capacitación profesional, etc.) dando lugar al contrato colectivo de trabajo. El sindicato tiene como objetivo principal el bienestar de sus miembros, es decir, asegurar condiciones dignas de seguridad e higiene laboral y generar mediante la unidad, la suficiente capacidad de negociación como para establecer una dinámica de diálogo social entre el empleador y los trabajadores. La libertad sindical de los trabajadores para crear, organizar, afiliarse, no afiliarse o desafiliarse, cambiar de sindicato es libre y sin injerencias del Estado, patrones, empleadores u otros sindicatos. El Artículo 123 de nuestra Constitución regula perfectamente la garantía social del trabajo y la Organización Internacional del Trabajo estipula que “el trabajador tiene derecho a agruparse en sindicatos con el propósito de defender sus derechos e intereses ante la empresa que lo empleó”.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Se utilizó como instrumento de medición (Tabla 1), la escala de Likert, donde se determinaron los factores que afectan el desempeño laboral del personal del área administrativa del Hospital de alta especialidad en Villahermosa Tabasco. Esta información se procesó a través del software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, que es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias sociales y las empresas de investigación de mercado. En la actualidad, la sigla se usa tanto para designar el programa estadístico como la empresa que lo produce. Originalmente SPSS fue creado como el acrónimo de Statistical Package for the Social Sciences aunque también se ha referido como "Statistical Product and Service Solutions" (Pardo, A., & Ruiz, M.A., 2002) , donde se encontró el grado de relación entre cada una de las variables de estudio, con la variable de investigación (Desempeño Laboral)

y las variables independientes son: Motivación, actitud, ambiente laboral y aspectos sindicales. La presente investigación es de tipo mixta y transversal, ya que se utiliza tanto la metodología cualitativa como la cuantitativa y está ubicada en el tiempo actual. También se considera una investigación no experimental, debido a que no existe un control sobre la variable independiente (motivación, actitud, ambiente laboral, aspectos sindicales). Es de campo por que el instrumento se aplicará en la institución dónde se realiza la investigación. Será también una investigación correlacional porque se puede determinar de qué manera afecta cada una de las variables independientes sobre la variable de investigación.

La población total es de 751 trabajadores en el área administrativa del Hospital de Alta. Los cuales tienen distintos régimen contractual como Base Estatal, Base Federal, Regularizados, Seguro Popular, Suplentes Internos, Suplentes fijos, Confianza y contrato. De los cuales se tomó una muestra de 260 trabajadores a los cuales se les aplicó el instrumento.

Tabla 1

Instrucciones: A continuación se establecerán diversas interrogantes. Responda marcando con una (X) la casilla de su elección. Donde 5 corresponde a muy bueno y 1 corresponde a muy malo. Es importante que su opinión revele su situación actual y no sobre lo que debería ser. Conteste de forma espontánea y franca, cada una de las preguntas.

5= Muy bueno 4= Bueno 3= Regular 2= Malo 1 = Muy malo

N o.	Preguntas	1	2	3	4	5
DESEMPEÑO LABORAL						
1.	¿Cómo consideras tu desempeño laboral?					
2.	¿Cómo consideras el desempeño laboral del área en la que trabajas?					
AMBIENTE LABORAL						
3.	¿Cómo calificarías tu ambiente laboral?					
4.	¿Cómo consideras la calidad de las condiciones físicas de tu área laboral?					
5.	¿Cómo calificarías la iluminación y ventilación en tu espacio de trabajo?					
6.	¿Cómo consideras que son los equipos proporcionados por la dependencia para llevar a cabo sus actividades laborales; como computadoras, máquinas de escribir, fax, etc.?					
MOTIVACION						
7.	¿Cómo calificas el reconocimiento del desempeño al personal?					
8.	¿Cómo consideras que es el reconocimiento que recibes por tu trabajo?					
9.	¿Cómo consideras que es el salario que percibes de acuerdo a las actividades que realizas?					
ACTITUDES						
10.	¿Cómo calificarías las actitudes de tus compañeros en el ambiente laboral?					
11.	¿Cómo consideras que son tus actitudes dentro de tu área laboral?					

12.	¿Cómo calificarías tu nivel de satisfacción en tu área laboral?						
ASPECTOS SINDICALES							
13.	¿Cómo calificas la intervención del sindicato al momento de suscitarse alguna problemática en tu área laboral?						

Fuente: Personal administrativo Hospital de alta especialidad. 2015

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se puede observar que el personal administrativo del Hospital considera que su desempeño laboral individual es el adecuado; sin embargo califican el desempeño de su área como de bajo rendimiento. Lo anterior se puede considerar como una incongruencia, ya que la mayoría percibe que hay fallas en los demás excepto en ellos mismos. También se reveló que en gran medida los empleos obtenidos en el área administrativa del Hospital se dan mediante recomendaciones y transferencias de plazas. Por otra parte se tiene que los trabajadores perciben que cuentan con un aceptable ambiente laboral; aunque existen diversas percepciones sobre el estado y la calidad de éste. En otro punto los empleados administrativos consideran que la remuneración salarial es aceptable; por el contrario opinan que no obtienen el reconocimiento que merecen por su labor. En cuanto a las actitudes los trabajadores refieren que se encuentran medianamente satisfechos con su labor; sin embargo discrepan en cuanto a la percepción de actitudes individuales y grupales, ya que ellos se autoevalúan de una manera positiva, pero al momento de evalúan a sus compañeros lo hacen con calificaciones negativas. En el instrumento se midió el estado de ánimo en el que se encontraban los trabajadores al momento de contestarlo, dando como resultado una indiferencia de actitudes. En los aspectos sindicales se observan resultados pocos significativos, casi llegando al grado de insignificancia; ya que no afectan en gran medida sus comportamientos en el área laboral. Por lo que se puede observar que la variable que más afecta a la variable de investigación es la actitud del personal administrativo del Hospital de alta especialidad. De ahí se diseñó una propuesta a través de un modelo para mejorar el desempeño del personal. Figura 1.

Figura 1.- Propuesta para Mejorar el desempeño laboral del personal administrativo en un hospital de alta especialidad



Fuente: Percepción del investigador. 2015

FASE 1. Evaluación Diagnóstica. En esta fase se debe de diagnosticar el nivel de desempeño actual en los empleados administrativos del Hospital de Alta Especialidad, mediante una evaluación del desempeño laboral, con el fin de medir resultados obtenidos por su labor. Lo anterior para obtener un parámetro inicial de la situación en la que se encuentran y posteriormente, al término de la realización de todas las fases, reevaluar al personal y medir resultados; y verificar que la intervención sea eficiente. Efectuar una evaluación FODA a

todo el personal administrativo del Hospital de Alta Especialidad. A través del FODA se podrá determinar las posibilidades reales que tiene la empresa para lograr los objetivos, los supervisores de la institución tomarán conciencia sobre los obstáculos que deberán afrontar y permitirá explotar más eficazmente los factores positivos y neutralizar o eliminar el efecto de los factores negativos. **FASE 2. Sensibilización.** En esta fase se pretende concientizar al personal administrativo sobre la importancia de su desempeño dentro de la institución y destacar la importancia de sus tareas laborales; con esta fase lograremos que el empleado conozca la necesidad de capacitarse, despertar la motivación y responsabilidad de los esfuerzos de desempeñarse, que los empleados definan sus habilidades y puntos fuertes. Además, desarrollar e implementar una campaña de empoderamiento de los objetivos organizacionales, así como darles a conocer las políticas institucionales. Todo lo anterior se concentrará en varios cursos en los cuales se profundizará en temas como desempeño laboral, motivación, importancia de los puestos, impacto de las actitudes de los empleados en una organización. Impartir cursos orientados a mejorar los aspectos de participación, en especial la importancia del trabajo en equipo; dichos cursos deberán estar enfocados en profundizar en temas como motivación, trabajo en equipo, liderazgo, actitudes, inteligencia emocional, autoanálisis, solución pacífica de problemas. Además de fortalecer las relaciones interpersonales y con los jefes. Por último realizar periódicamente pláticas motivacionales en todos los niveles administrativos de ésta institución. **FASE 3. Capacitación.** En esta etapa, una de las más importantes, se busca capacitar a mandos superiores, medios y bajos del personal administrativo del Hospital, atendiendo diversos puntos débiles percibidos en la investigación. Realizar una plática con el personal para informarles y recalcarles cuáles son sus funciones laborales, profundizar sobre la importancia que tiene las funciones de cada una de las personas que allí laboran. Actualizarlos en sus áreas respectivas; por ejemplo las nuevas reformas fiscales, laborales, de salud, técnicas y manera correcta de archivar, etc.; dependiendo que funciones desempeñen. **FASE 4. Programa de Reconocimiento.** Implementar un programa de reconocimiento de los empleados ya sea mensual o semanal; esto podría ser destacando al empleado que mejor se haya desempeñado laboralmente, a manera de incentivar/motivar a los empleados, se propone gozar de 2 días inhábiles con goce de sueldo a aquellas personas que mejor se desempeñen bimestralmente. Desarrollar políticas relacionados a las promociones laborales del personal administrativo e implementarias; con el fin de preparar al personal para su ascenso a mejores plazas laborales incluso a mejores salarios y prestaciones. Además, obsequiarle a los empleados destacados en su labor, objetos personalizados con su nombre y alguna felicitación distintiva, como lapiceros, tazas, calendarios, mouse, etc; a fin de que tengan recuerdo de su gran desempeño en la institución. **FASE 5. Evaluación Final.** En esta fase se reevaluará al personal administrativo del Hospital, mediante el método de selección forzada y una retroalimentación de 360°, para medir si las acciones llevadas a cabo dieron resultados significativos. Realizar análisis periódicos para conocer el nivel de satisfacción y así poder conocer las dimensiones cuyo nivel de satisfacción este mejorando o no.

Conclusiones. El desempeño laboral de los trabajadores administrativos del Hospital de alta especialidad, es afectado por la falta de reconocimiento personal; ya que aprecian que no se destaca su trabajo en comparación a sus compañeros laborales. Además, en cuanto las actitudes, se percibe que los empleados administrativos carecen de criterio y veracidad para evaluar a sus compañeros y autoevaluarse. De acuerdo a la evaluación esta es la variable que afecta más el desempeño del personal. Por otro lado, se detecta que en cuanto al ambiente laboral los empleados se encuentran medianamente satisfechos; ya que su percepción sobre las instalaciones, iluminación y herramientas de trabajo son óptimas para realizar sus tareas laborales. Finalmente, se observa que los aspectos sindicales no afectan el desempeño laboral de los empleados; aunque sí su ingreso a la institución.

Recomendaciones. Reconocer al personal, Capacitar al personal, Evaluación continua de los empleados, Continuar con las mejores de las herramientas de trabajo, Desarrollar cursos de relaciones interpersonales, Mejorar y propiciar la comunicación entre todos los niveles de la institución, Estimular el trabajo en equipo.

Referencias bibliográficas.

- Araujo, M. y Guerra, M. (2007). *Inteligencia emocional y desempeño laboral en las instituciones de educación superior públicas*. Publicaciones Urbe. Volumen II, 35 pp.
- Benavides, O. (2002). *Competencias y Competitividad. Diseño para Organizaciones Latinoamericanas*. Bogotá: Editorial McGraw – Hill.
- Chiavenato, I. (1999). *Administración del Recurso Humano*. Quinta Edición. Bogotá: Editorial McGraw – Hill.
- Chiavenato, I. (2002). *Gestión del Talento Humano*. México: Editorial McGraw – Hill.
- Davis, K. (1979). *Human Behavior of Work: Human Relations and Organizational Behavior*. New York: McGraw Hill.
- Davis, K. y Newtrons, J. (2000). *Comportamiento Humano en el Trabajo*. México: Edición McGraw – Hill.
- Goleman, D.; Cherniss, C. (2005). *Inteligencia Emocional. Cómo seleccionar y mejorar la Inteligencia Emocional en individuos, grupos y organizaciones*. Estados Unidos: Editorial Kairos.
- Jimenez, D.P. (2011). *Manual de recursos humanos*. España: Editorial ESIC.

- Robbins, S. (2000). *Administración. Décima Edición*. México: Prentice Hall.
Robbins, S. (2004). *Comportamiento Organizacional*. México: Prentice Hall.
Sayles, S. (1981). *Personal. Problemas Humanos de la Administración*. España: Printice-Hall Inc.

La calidad en estancias infantiles y guarderías privadas de Poza Rica, Veracruz

M.G.C. Bertha María Moreno Rodríguez¹

Resumen— La presente investigación tiene como finalidad, analizar y describir la calidad de los servicios en estancias infantiles y guarderías privadas de Poza Rica, Veracruz.

A través de una observación estructurada, basada en la NOM 167-SSA1-1997, se diseñó la lista de verificación y empleando indicadores de semáforo, fue posible identificar el nivel de avance del cumplimiento de los requisitos para la prestación del servicio de cuidado infantil en 7 guarderías y/o estancias infantiles.

Los resultados muestran las áreas de oportunidad para la gestión de la calidad en dichos establecimientos, relacionadas con el liderazgo, la responsabilidad de la dirección, la gestión de los recursos, la planificación y los procesos relacionados con el cliente.

Palabras clave—calidad, educación infantil, guarderías, NOM 167 SSA1-1997.

Introducción

Las tendencias económicas actuales, en donde la mujer participa de manera activa e importante en los espacios laborales de las organizaciones, genera un nuevo modelo de vida, donde el cuidado de los hijos es una actividad que se comparte con personal o centros especializados, llamados estancias infantiles, guarderías, maternal u otros.

En México, los tres tipos básicos o modalidades de cuidado infantil son: el de acceso restringido a hijos de trabajadores derechohabientes, como las del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) o de empresas privadas; el de guarderías con algún tipo de apoyo económico por parte del DIF, alguna delegación política u organización no gubernamental, dirigidas principalmente a la población más desprotegida económicamente; y las particulares o privadas, que son establecimientos que brindan este servicio, pero existe una inversión privada detrás en espera de ser recuperada e incrementada.

Actualmente la demanda de los servicios de cuidado infantil va en aumento, de 2006 a 2011, los servicios de cuidado infantil y guarderías experimentaron un aumento masivo en términos de cobertura, en este período el número de guarderías o estancias infantiles en México aumentó de 1,813 a 10,864 (599%), mientras que el número de niños atendidos aumentó de 239, 488 a 489, 728 lo que representa un 200%, (INSP, 2011). Además, de acuerdo con los estudios de la organización “La infancia cuenta en México”, en 2008 solo se aseguró la cobertura de atención a 2 de cada 10 niños y niñas hasta tres años, en las distintas modalidades de atención. Por lo que la proliferación de este tipo de establecimientos también ha ido en aumento, dicho crecimiento exponencial de centros dedicados al cuidado de los menores no necesariamente garantiza que los servicios que brindan sean de calidad o que existan esfuerzos por seguir el camino de la calidad. Una investigación realizada en México y Estados Unidos refiere que solo el 14% de las guarderías ofrece una atención de buena calidad en tanto que el resto fueron identificadas como de mala calidad e incluso propician riesgos de salud y seguridad para los usuarios

Pero ¿cuáles son los avances en la investigación sobre la calidad de los servicios en las guarderías y estancias infantiles? En el caso de las guarderías de trabajadores derechohabientes (IMSS, ISSSTE) y en aquellas con algún tipo de apoyo económico por parte de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) o del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), suelen existir estudios relacionados con la calidad, llegando incluso a la estandarización de métricos para la evaluación de los niveles de calidad; existiendo también acciones del Estado para fomentar las buenas prácticas, como es el decreto presidencial del 2007 por el que se crea el Sistema Nacional de Guarderías y Estancias Infantiles. Para el caso del tercer tipo de guarderías, las de tipo privado, existe poca información y registros sobre las actividades, los modelos y sistemas de prestación de los servicios de cuidado infantil, así como sobre el nivel de formación y capacitación del personal que presta este tipo de servicio.

Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de estudiar a profundidad la bibliografía existente sobre la gestión de la calidad en los servicios de cuidado infantil, investigar el estado actual sobre los estudios que se han realizado en este tema en nuestro país y de manera más específica, en las guarderías y estancias infantiles de tipo privado; identificar el conjunto de normas, políticas, leyes y reglamentos que regulan el cumplimiento de los estándares mínimos para la prestación del servicio, como es el caso de norma técnica no. 167 SSA1-1997 para la prestación de

¹ M.G.C. Bertha María Moreno Rodríguez es docente del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz, México.
bertha.moreno@itspozarica.edu.mx

servicios de asistencia para menores y adultos mayores; así como analizar la relación de algunos de los requisitos de la norma ISO 9001:2008 con la gestión de calidad de este tipo de servicio.

Descripción del Método

Para la determinación del avance en términos de en los servicios de estancias infantiles y guarderías en Poza Rica, de manera específica, conocer la presencia de las características que contiene la NOM 167-SSA1-1997 en los establecimientos, se realizó una investigación de campo, cuyo diseño se resume en la siguiente tabla y se describe a continuación.

Estrategia de recolección de datos	Instrumento Utilizado	Tipo de muestreo	Población	Muestra
Observación estructurada	Lista de verificación	Intencionado/por conveniencia	12	7

a) *Estrategia de recolección de datos.*

Para la realización del estudio, se utilizó la observación estructurada, a través de la visita a cada una de las guarderías seleccionada durante el mes de mayo de 2014. Se simuló ser un cliente interesado en contratar los servicios que prestan, con la finalidad de facilitar la obtención de información previamente establecida. Además de registrar los datos generales como la ubicación, el número de niños que atienden, la cantidad de personal que labora en dichos centro y el precio de los servicios, se buscó identificar las condiciones tangibles (lugar, instalaciones, seguridad) e intangibles (atención, servicios adicionales, programas de desarrollo infantil) de la calidad en el servicio de cuidado infantil.

b) *Instrumento utilizado.*

La identificación de los elementos mínimos necesarios para asegurar la calidad en el servicio se basó en la revisión de la Norma Oficial Mexicana 167-SSA1-1997 para la prestación de servicios de asistencia social para menores y adultos mayores, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de noviembre de 1999. Esta NOM tiene por objeto, establecer los procedimientos para uniformar principios, criterios, políticas y estrategias en la prestación de servicios y desarrollo de actividades en materia de asistencia social a menores y adultos mayores. Cabe señalar que dentro del conjunto de Normas Oficiales Mexicanas, es ésta la única que refiere y regula las condiciones de la prestación de servicios a menores y se comparte para los adultos mayores; no existe una norma específica o única para las guarderías y estancias infantiles.

A partir de la revisión del contenido de la referida norma, se elaboró una lista de verificación con los criterios contenidos en la misma, los cuales se desprenden de 12 categorías: recursos humanos, características del inmueble, servicios generales, seguridad, alimentación, recreación y adiestramiento, dormitorios, sanitarios, trabajo social, prestación del servicio, vigilancia, protección y seguridad y alojamiento.

De cada apartado de la norma se derivó un criterio para su observación al momento de la visita al establecimiento. Resultando una batería de 60 criterios, la observación fue guiada por una escala de semáforo (verde, amarillo, rojo), ya que desde la gestión estratégica es una herramienta muy efectiva de comunicación a la hora de mostrar el estado de un indicador asociado con un nodo o categoría estratégica, pero también se debe considerar que la apreciación del indicador quedará supeditada al juicio del observador, por lo que algunas de las apreciaciones pueden resultar relativas o subjetivas. Ver tabla 1.

INDICADORES	
	Está presente, se cuenta con él, es evidente y se observa.
	Aunque no es observado, refieren tenerlo o planean conseguirlo.
	Ausente, no se observa ni se refiere.

Tabla 1. Escalda de semáforo para la verificación

c) *Muestreo.*

La determinación precisa del número de guarderías en la ciudad de Poza Rica, no ha sido una labor sencilla, ya que la información de INEGI, indica la existencia de 5 centros de desarrollo infantil, sin distinguir entre público o privado, además de que en la ciudad se observa una cantidad mayor; la información municipal no ofrece información específica sobre cuántos y cuáles son los centros que prestan este tipo de servicios; en la sección amarilla se publicitan algunas guarderías; por lo que se decidió verificar y ampliar la información de la sección amarilla con información en páginas de internet y un recorrido por la localidad para verificar su existencia y

registrar algún otro establecimiento no referido en las fuentes anteriores. Dando como resultado que solo en la localidad de Poza Rica, existen al menos diez centros privados que ofrecen el servicio de cuidado infantil.

Con lo anterior, se eligieron de forma deliberada y bajo el criterio de mayor accesibilidad por ubicación geográfica a 7 estancias y guarderías infantiles en la ciudad de Poza Rica, ya que se encuentran en las zonas urbanas de mayor tránsito y disponibilidad de todos los servicios.

En la tabla 2, se presenta la información general sobre las guarderías y estancias infantiles en la ciudad de Poza Rica. Cabe señalar que los nombre reales han sido omitidos y sustituidos por una letra que en lo sucesivo habrá de distinguirlos.

También se agregan los datos de la población que atienden, cuyo rango está entre los 10 y 40 infantes, el personal que va desde 4 hasta 15 personas laborando y finalmente el precio del servicio cuyo promedio está en \$1,650.00 por un servicio de cuidado de 8 horas.

INSTITUCIÓN	Nº DE NIÑOS ATENDIDOS	NO. DE PERSONAL	PRECIO DEL SERVICIO
Guardería A	12	5	5 hrs. \$1400 / 8 hrs \$1700 10 hrs. \$2000 / 12 hrs \$2200 Sábados \$200. / Por hora \$50
Guardería B	15	4	Inscripción \$1000 3hrs \$1200 / 5hrs \$1400 8hrs\$1600 / 10hrs/\$1800 12hr \$2000
Guardería C	10	8	\$1300 Mensuales, \$500 Semana, \$30 por hora.
Guardería D	10	4	\$1500 al mes por 8 hrs. \$100 por 6hrs./ \$150 8hrs./día
Guardería E	10	5	Inscripción \$800/ 8hrs \$1703 12 hrs. \$25
Guardería F	15	4	Inscripción \$900 4hrs \$1650 / 6 hrs. \$1800 8hrs \$2000 / 10 hrs. \$2150 12 hrs. \$2300
Guardería G	40	15	Inscripción \$900 5hr \$1400 8hrs \$1700 13 hrs. \$2000

Tabla 2. Oferta privada de Poza Rica, Veracruz

d) Análisis de datos

Una vez recabada la información se procesó e integró en una matriz general o de concentrado de resultados, en donde se integraron los criterios, los centros seleccionados y la valoración en la escala semáforo.

Número de indicador/ Guardería	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
A	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
D	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
F	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
B	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
G	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
E	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
INDICADORES																				
Green	Está presente, se cuenta con él, es evidente y se observa.																			
Yellow	Aunque no es observado, refieren tenerlo o planean conseguirlo.																			
Red	Ausente, no se observa ni se refiere.																			

Tabla 3 Resultados del avance del cumplimiento de los criterios de la NOM 167-SSA1-1997

Con relación a los datos generales se observó que entre los 7 centros se atiende a 112 niños de entre 45 días y 3 años; 45 personas son las que laboran en dichos centros el 100% de dicho personal son mujeres: el precio del servicios de cuidado infantil oscila entre \$1,600 y \$2,000 por 8 horas, el precio promedio del servicios es de \$1,650 por 8 horas, el 60% de los centros cobran por inscripción \$900. Los datos específicos de la lista de verificación se describen a continuación.

5.4 Recursos humanos		%	%	%
1	¿Cuenta con educadora?	85.71	14.29	0
2	¿Cuenta con enfermera?	28.57	28.57	42.86
3	¿Cuenta con asistente educativa?	57.14	14.29	28.57
4	¿Cuenta con puericultora?	14.29	0	85.71
5	¿Cuenta con dentista?	0	14.29	85.71
6	¿Cuenta con trabajador social?	28.57	14.29	57.14

Tabla 4. Resultados de la lista de verificación para la categoría recursos humanos.

El 85% de los centros cuenta con al menos 1 educadora, el 15% restante se encuentran en vías de conseguirlo, como fue el caso de un centro en el que la encargada está realizando estudios para obtener la licenciatura en educación. El 57% cuenta con al menos una asistente educativa. El 85 % de los centros no cuenta con un puericultora, además de que desconocen la profesión, así como también el 85% no cuenta con un dentista, aunque si refieren tener contacto con un especialista para que en caso de requerirse asista a dar atención a los menores.

5.5 Características del inmueble		%	%	%
7	¿Cuenta con acceso principal por medio de explanada?	14.29	14.29	71.43
8	¿Cuenta con acceso al área de servicios generales distante del acceso principal?	0	28.57	71.43
9	¿En pisos exteriores se utilizan materiales resistentes naturales o artificiales?	71.43	0	28.57
10	¿En pisos donde se requiera agua como baños, sanitarios o vestidores se utilizan materiales antiderrapantes?	71.43	0	28.57
11	¿Existe un área física con dimensiones suficientes para albergar el área de gobierno que comprende dirección, recepción, vestíbulo, acceso, oficinas de acuerdo con el tamaño del establecimiento?	14.29	42.86	42.86
12	¿El área física para los usuarios está en función de las actividades y el equipamiento específico a cada local, clima y asoleamiento de la localidad para su correcta ubicación?	28.57	71.43	0

Tabla 5. Resultados de la lista de verificación para la categoría características del inmueble.

El 71.43% de los centros no cuenta con un acceso principal por medio de explanada, ni el acceso de servicios generales está distante del acceso principal. Por otro lado, la mayoría 71.43% cuenta con materiales resistentes en exteriores y materiales resistentes en pisos donde se utiliza agua.

Por otro lado, la dimensión de seguridad fue el área que se identificó como la que tiene más oportunidades de mejorar, ya que las deficiencias fueron observadas de manera evidente al visitar los establecimientos. El 85% de los centros no cuenta con: extintores colocados en lugares estratégicos, con la capacidad necesaria de agua almacenada en casos de siniestros, con detectores de humo, con sistema de iluminación de emergencia, con ubicación de señalamientos apropiados en caso de desalojo, ni con un sistema de alarma de emergencia sonoro. El 71% no cuenta con puertas o cancelas con vidrio que limiten áreas y con bandas de color que indiquen su presencia. Además que el 57% no cuenta con puertas de salida de emergencia.

Cabe mencionar que los datos aquí presentados son los que corresponde a las áreas más relevantes y en las que se identificaron mayores áreas de oportunidad para la gestión de la calidad. Pero se derivan de un total de 60 criterios revisados en cada uno los establecimientos seleccionados para el estudio.

5.6.3 Seguridad		%	%	%
29	¿Cuenta con diseño arquitectónico para desalojo del inmueble en caso de siniestro?	28.57	28.57	42.86
30	¿Existe prevención contra incendios de acuerdo al reglamento de seguridad y siniestros vigente en la entidad federativa o localidad?	0	33.33	66.67
31	¿Cuenta con la capacidad necesaria de agua almacenada para el uso en caso de siniestros, atendiendo a lo que establezca el reglamento de bomberos?	0	14.29	85.71
32	¿Cuenta con detectores de humo instalados en el techo y conectados a un tablero con indicadores luminosos, accesibles para el personal indicado?	0	14.29	85.71
33	¿Los extintores están colocados en lugares estratégicos?	0	14.29	85.71
34	¿Cuenta con un sistema de alarma de emergencia sonoro, que se pueda activar mediante interruptor, botón o timbre estratégicamente colocado y accesible al personal?	14.29	0	85.71
35	¿Dispone de un sistema de iluminación de emergencia en las áreas de tránsito del personal y los usuarios?	0	14.29	85.71
36	¿Cuenta con la ubicación de señalamientos apropiados de tamaño mayor que el usual, para que orienten al usuario en caso de desalojo?	0	14.29	85.71
37	¿Cuenta con puertas de salida de emergencia con la dimensión necesaria y dispositivos de fácil operación?	0	42.86	57.14
38	¿Cuenta con puertas o cancelas con vidrio que limiten diferentes áreas, con bandas de color que indiquen su presencia?	14.29	14.29	71.43
39	¿En muros no se utilizan materiales inflamables o que produzca gases y humos tóxicos?	14.29	28.57	57.14

Tabla 6. Resultados de la lista de verificación para la categoría seguridad.

Comentarios Finales

La información aquí mostrada fue resultado de la aplicación integral de los conocimientos de la gestión de la calidad. Al inicio de la elección del tema a investigar, resultaba poco común referirse a las guarderías o estancias infantiles, sin embargo los resultados fueron superados. Se detectó un área de oportunidad inmensa, para los gestores de calidad.

Ya que el cuidado infantil es un servicio que implica aspectos tan finos como la formación de un menor, que aprende a través de su entorno y de quienes lo rodean en la primera infancia, es prioritario que los centros en donde reciben esa formación y cuidados para su sano crecimiento, muestren, enseñen y practiquen la calidad como el eje que guíe sus actividades; esto podrá reforzar la propuesta de Karou Ishikawa de la calidad empieza con la calidad y termina con la calidad. Y los menores que estén cercanos a las empresas con sistemas de calidad implementados estarán ya sensibilizados hacia este camino, serán entonces clientes experimentados en dicho tema.

Resumen de resultados

Las observaciones que se hicieron de la en los establecimientos, dieron como resultado, que el área con mayores deficiencias, son las relacionadas con la seguridad, en esta categoría y los once criterios que la norma establece, existe poco avance, no hay un solo centro, de los elegidos, que cumplan con al menos uno de estos aspectos. Un dato que es importante retomar en la dimensión de seguridad, es que 6 de los 7 centros investigados, no cuentan con extintores colocados en lugares estratégicos no con la capacidad necesaria, así como también carecen de detectores de humo son sistema de iluminación de emergencia. El 85% de los establecimientos de señalamientos apropiados en caso de desalojo, ni con un sistema de alarma de emergencia sonoro. Aunado a que 5 de los 7, no disponen de puertas o cancelas con vidrio que limiten áreas y con bandas de color que indiquen su presencia. Así como también el 57%, es decir 4 de 7, tienen puertas de salida de emergencia.

El tema de la seguridad en esos establecimientos es un factor de riesgo elevado tanto para los infantes, como para los profesores o la comunidad en donde se encuentran ubicados. Por lo que sería apremiante que se realizaran estrategias y acciones para mejorar estas condiciones y mitigar el riesgo y sus impactos.

Conclusiones

Existe un abanico inmenso de recursos teóricos para entender la calidad en la educación infantil, como son los modelos de Howes, Munton, Hujala entre otros. Cada modelo aporta desde cierta perspectiva un atributo para gestionar la calidad en la educación infantil. Aunque coinciden en visualizar de manera sistémica el proceso de la educación infantil, considerando variables de entrada, el proceso principal, contexto o ambiente y resultados.

Por otro lado, la legislación y normatividad existente para los prestadores del servicio de cuidado infantil es poca y no responde verdaderamente a una política de cuidado, aprendizaje y desarrollo de las niñas y los niños, como el caso de la NOM 167-SSA1-1997, que es ambigua en la mayoría de los criterios, que se aplica de forma igual para menores y adultos mayores, y que no considera dimensiones relacionadas con la dirección o los prestadores del servicio o con la estructura administrativa y de soporte para la prestación del servicio, fuera de esta norma, ni la Secretaría de Educación Pública ni el municipio de Poza Rica han generado una guía o supervisión los establecimientos que prestan el servicio de cuidado infantil.

El caso de las guarderías privadas en el país no distan mucho de las condiciones en las que se presta el servicio en el municipio de Poza Rica, puede afirmarse que en las empresas seleccionadas para el presente estudio poco se conoce en el tema de calidad, existe poco interés por parte de los que dirigen estos centros por innovar, mejorar o planear el crecimiento y madurez de su sistema. Esto se debe quizás a que existe una demanda suficiente y con la necesidad de adquirir estos servicios en las condiciones que se ofrecen.

Recomendaciones

Una buena alternativa para el diseño de las estrategias de gestión de la calidad para estos establecimientos es la norma ISO 9001:2008, ya que brinda elementos suficientes para guiar la implementación y gestión del sistema de calidad en dichas empresas, además que al ser pequeñas organizaciones su diseño e implantación resulta más efectivo y ágil. Solo se requiere la disposición de los interesados en mejorar de manera continua. Por lo que el resultado en este trabajo, se espera que sirva para difundir y sensibilizar a los prestadores del servicio a sumarse a la ruta de la calidad.

Referencias

- Castaños, N. (2008). Abre tu Centro de Desarrollo Infantil (CENDI). Soy entrepreneur.
- Coello, A. A. (2014). La gestión de la calidad, conceptos básicos. Obtenido de <http://pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10123.pdf>
- Covadonga, M. (2002). Propuesta y validación de un modelo de calidad en educación infantil. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid: biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t26171
- Gallagher, M. (1999). Conceptual Framework of Quality Practices for Early Child Care. Dublín.
- Garza, E. G. (1996). Administración de la calidad total: conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad. México: Pax .
- Howes, C. P. (1992). Thresholds of quality: Implications for the social development of children in center based child care. D.A & WHITEBOOK.
- INEGI. (2004). Encuesta Nacional de Empleo.
- INEGI. (2009). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Cifras al primer trimestre de 2009.
- ISO-9001. (2008). Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos.
- Munton, A., Mooney, A., & Rowland, L. (1995). marco conceptual para el nuevo paradigma en la prestación de servicios de guardería para los menores de 8 años. Desarrollo infantil temprano y cuidado , 11-23.
- NAEYC. (1997). Estándares de la NAEYC. En R. d. Covadonga, Propuesta y validación de un modelo de calidad infantil. Madrid.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V., & L., B. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and its Implications for Future Research. . Journal of Marketing.
- PROFECO. (17 de 06 de 2003). www.profeco.gob.mx. Recuperado el 15 de 01 de 2014, de PROFECO: www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/...04/guarderias_jul04.pdf
- Román, I. G. (2005). Estudio Descriptivo del Modelo de los Gaps como Herramienta. México.
- SEDESOL-GOB. (2008). Diagnóstico de la problemática de las madres con hijos pequeños para acceder a permanecer en el mercado laboral. Obtenido de http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/diagnostico/Diagnostico_PEI_VERSION_FINAL.pdf

Análisis de la pertinencia de un modelo de negocios como detonador de capacidades de emprendimiento en estudiantes: caso Universidad Metropolitana de Tlaxcala

Lic. Rosa Janeth Muñoz Romero¹, Mtra. Kathy Laura Vargas Matamoros²
y Dr. José Gumercindo Héctor Rosas Lezama³

Resumen—Derivado de estadísticas que muestran el bajo nivel de generación de empleos para recién egresados de las Instituciones de Educación Superior y en atención a la política de gobierno generada a través del Instituto Nacional del Emprendedor, se ha detectado la falta de un modelo de emprendimiento aplicado a la formación académica que reciben los alumnos de la Universidad Metropolitana de Tlaxcala, para facilitar la implantación, desarrollo y consolidación de ideas de negocio competitivas. En este artículo se presentan los resultados de la aplicación instrumentos orientados: al conocimiento de los alumnos respecto del contenido de un plan de negocios y a la utilidad del mismo para desarrollar de una idea de negocios y a la forma de enseñanza del emprendimiento.

Palabras clave— aprendizaje, emprendedor, emprendedurismo, modelo de negocios, competencias.

Introducción

La función esencial de las instituciones de educación superior como promotoras de la cultura emprendedora tal como lo describe la UNESCO en la Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el Siglo XXI, en dicha resolución se hace hincapié en la relevancia del aprendizaje respecto al emprendimiento a fin de fomentar un espíritu emprendedor que conlleve a los estudiantes a la generación de alternativas de desarrollo profesional y generación de alternativas de empleo para ellos y la sociedad. Del mismo modo, que la educación que se imparte

Asimismo, que la educación impartida faculte en los alumnos el desarrollo de capacidades con sentido de responsabilidad social, participación activa en la sociedad, para lo cual también se requiere que los estudiantes desarrollen competencias que los orienten a la identificación y desarrollo de ideas de negocios a partir de investigación y generación de conocimiento. Todo esto como parte de la generación de una cultura emprendedora misma que es concebida como el conjunto de cualidades, conocimientos y habilidades necesarias que posee una persona para gestionar un proyecto concreto o su rumbo profesional.

Como pilar fundamental del impulso al emprendedurismo encontramos a las instituciones de educación superior, así mismo para efectos de esta investigación se ha seleccionado a la Universidad Metropolitana de Tlaxcala, que está ubicada en el municipio de Santa Cruz en el estado de Tlaxcala, inicia operaciones en el año 2006, cuya misión es: “La formación integral de profesionistas con una actitud emprendedora, capaces de ejercer un liderazgo transformador, para enfrentar con responsabilidad y autonomía los retos de la sociedad del conocimiento; comprometidos con el desarrollo social, económico, tecnológico y científico del estado y el país”.

Al respecto de la educación emprendedora que se lleva a cabo en dicha institución, cabe señalar que no se tiene documentado el impacto que han tenido los planes de negocios que realizan los alumnos de la UMT como parte del plan de estudios de la materia “Emprendedores”, por lo que se considera pertinente evaluar la conveniencia de hacer adaptaciones y ajustes a los programas de dicha asignatura, a fin de que esto permita a los universitarios llevar a la realidad los proyectos desarrollados, así mismo se pretende integrar un modelo de negocios pertinente a la realidad educativa que prevalece en los estudiantes.

Descripción del Método

Se determinó el uso de una metodología cuantitativa a través de diferentes instrumentos, para lo cual se determinó una muestra, se recolectaron y procesaron los datos obtenidos, en una primer etapa arrojó resultados respecto al emprendimiento, en una segunda etapa se obtuvieron resultados acerca del estilo de aprendizaje predominante entre

¹Lic. Rosa Janeth Muñoz Romero es estudiante de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. janethmromero@outlook.com

²La M.A. Kathy Laura Vargas Matamoros es profesora – investigadora del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. posgradovargas@hotmail.com

³El Dr. José Gumercindo Héctor Rosas Lezama es profesor – investigador del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. rhectortec@hotmail.com

los alumnos de las diferentes licenciaturas que oferta la Universidad Metropolitana de Tlaxcala y a la forma de enseñanza del emprendimiento. De modo que a partir de esta información se pretende realizar una propuesta de modelo de negocios pertinente a las necesidades de los estudiantes de la UMT.

Se presenta el análisis de los resultados de la aplicación instrumentos orientados: al conocimiento de los alumnos respecto del contenido de un plan de negocios y a la utilidad del mismo para desarrollar de una idea de negocios y a la forma de enseñanza del emprendimiento. Así mismo, durante un cuatrimestre se realizó un piloto al aplicar un modelo de negocios y actividades complementarias en sustitución del plan de negocios. Se sustenta la aplicación del modelo de negocios en concordancia con los estilos de aprendizaje que predominan entre los estudiantes, ya que esto permitirá que se apliquen de manera puntual los conocimientos adquiridos y los vinculen con el desarrollo de una propuesta de negocios innovadora y competitiva.

Con respecto a la primera etapa los más relevantes fueron:



Crear propia empresa * Enfrentarte a nuevos retos Crosstabulation

Count		Enfrentarte a nuevos retos					Total
		nada interesado	poco interesado	moderama	interesado	totalmente interesado	
Crear propia empresa	nada interesado	2	0	0	0	0	2
	poco interesado	0	2	0	0	0	2
	moderadamente interesado	0	0	2	2	0	4
	interesado	0	0	0	8	7	15
	totalmente interesado	0	0	0	0	7	7
Total		2	2	2	10	14	30

Los resultados indican que prevalece entre los estudiantes la intención de crear su propia empresa y así mismo identifican su capacidad para enfrentarse a nuevos retos, por lo que es pertinente potenciar este deseo de emprendimiento.



Elaborar indicadores financieros * Realizar estudio de mercado Crosstabulation

Count		Realizar estudio de mercado					Total
		nada interesado	poco interesado	moderadamente interesado	interesado	totalmente interesado	
Elaborar indicadores financieros	nada interesado	1	1	0	0	0	2
	poco interesado	0	0	3	1	0	4
	moderadamente interesado	0	0	0	8	0	8
	interesado	0	0	0	1	10	11
	totalmente interesado	0	0	0	0	5	5
Total		1	1	3	10	15	30

Se puede identificar que el 50% de los alumnos manifiesta un nivel alto en su capacidad de realizar tanto un estudio de mercado y plan de mercadotecnia y 36% de los alumnos pueden elaborar indicadores financieros, no obstante en entrevista con docentes que imparten la asignatura a dichos alumnos, hicieron hincapié que es justamente en estas áreas del plan de negocios en donde se presenta un área de oportunidad ya que derivado de los diferentes enfoques que tiene cada licenciatura no hay una uniformidad en el desarrollo de conocimientos que les permitan integrar de forma correcta la información contenida en los apartados antes mencionados del plan de negocios. Derivado de este análisis se perfila la conveniencia de integrar nuevos métodos y herramientas que permitan al alumno generar conocimientos para el desarrollo puntual de dichos tópicos.

No obstante cabe señalar que hay una notable diferencia entre la percepción que tienen los estudiantes al referirse a tener los conocimientos para elaborar un plan de negocios ya que los resultados obtenidos en un instrumento en el que se evaluaron los conocimientos vinculados con cada apartado del plan de negocio, es evidente que existen áreas de oportunidad muy notorias en los apartados siguientes:

- Elaboración del plan de mercadotecnia
- Elaboración de un presupuesto de inversión.
- Elaboración de proyección de ingresos y egresos
- Proyección de ingresos y egresos
- Correcta elaboración de estados financieros
- Organización técnico-administrativa

Es importante señalar los resultados obtenidos respecto a otros instrumentos se aplicaron a los docentes y al personal administrativo de la institución educativa:

A continuación se presentan los resultados respecto a las barreras que impiden el emprendimiento en la UMT



Financiamiento que otorga el gobierno para la apertura de la incubadora en la UMT * La falta de recursos físicos Crosstabulation

Count

		La falta de recursos físicos		Total
		Importante	Muy importante	
Financiamiento que otorga el gobierno para la apertura de la incubadora en la UMT	Importante	1	0	1
	Muy importante	1	2	3
Total		2	2	4



La falta de experiencia * Formas tradicionales de enseñanza Crosstabulation

Count

		Formas tradicionales de enseñanza		Total
		Importante	Muy importante	
La falta de experiencia	Importante	1	0	1
	Muy importante	1	2	3
Total		2	2	4

Los resultados que reflejan las tablas y gráficas anteriores hacen énfasis en la importancia de considerar la búsqueda y obtención de recursos para la apertura de una incubadora dentro de la UMT misma que permitiría dar seguimiento a los proyectos de negocios generados por lo alumno, de igual manera es importante considerar que la falta de experiencia y las formas tradicionales de enseñanza obstaculizan el desarrollo y consolidación de proyectos de negocios rentables, por lo que a consideración de dichos resultados es importante dar seguimiento a la experiencia de los docentes en el ámbito del emprendimiento y a la capacitación en lo referente a actualización en métodos de enseñanza.

Comentarios Finales

A partir de los resultados obtenidos se considera la conveniencia de fomentar una cultura emprendedora entre los alumnos a partir de nuevos mecanismos en el proceso de enseñanza-aprendizaje a fin de que los alumnos, independientemente de la carrera que cursen, puedan integrar de manera eficaz los conocimientos pertinentes para garantizar la viabilidad y rentabilidad de su idea de negocio. Esto sin dejar de lado la importancia del establecimiento de un programa de trabajo homólogo entre los docentes que imparten la asignatura en las diferentes licenciaturas de la UMT, esto en primera instancia se podría realizar a través de la actualización de los planes y programas de la materia en sus diferentes módulos.

Sumado a esto también es imprescindible buscar el apoyo de los directivos para mejorar los mecanismos de promoción del emprendedurismo en la Universidad y apoyar a los docentes para que en conjunto se impulse una cultura emprendedora eficiente y que detone nuevas oportunidades de desarrollo para los alumnos una vez que concluyen una licenciatura y puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos de tal manera que cuenten con herramientas para generar ideas de negocios innovadoras y rentables que representen un desarrollo profesional y una contribución al mejoramiento de la calidad de vida de los involucrados y al desarrollo económico de la región.

Referencias

- Alcaraz, R. R. "El emprendedor de éxito". Mc Graw Hill. 2011, México.
- Cámaras de Comercio y Ministerio de Educación y Ciencia. "Fomento del Espíritu Emprendedor en la Escuela". Modelo. 2008, España.
- Ginés, M.J. y Carot, J.M. "Informe resumen de los resultados del proyecto PROFLEX en Latinoamérica, comparativa con el proyecto REFLEX en Europa" Proflex. 2010, España.
- Lerma, et al. "Liderazgo Emprendedor". Thomson. 2007, México.
- Ministerio de Desarrollo Económico del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Subsecretaría de Desarrollo Económico. "Claves para emprendedores, conceptos básicos para planificar y desarrollar tu proyecto" Ministerio de Desarrollo Económico del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. 2013, Argentina
- Naranjo, et al. "Monitor Global de la Actividad Emprendedora". ITESM. 2013, México.
- Silva, J. "Emprendedor, crear su propia empresa". Alfaomega. 2008, México
- UNESCO (2014) "Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el siglo XXI" consultado por Internet el 10 de Julio de 2014. En dirección de internet <http://www.unesco.org>
- Universidad Metropolitana de Tlaxcala (2014) "Acerca de la UMT" consultado por Internet el 15 de Julio de 2014. En dirección de internet www.umtlax.mx

TRASCENDENCIA DE LA DETECCIÓN Y FORMACIÓN DE LOS DIRECTORES LÍDERES PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Lic. Juan Alberto Nájera Rendón,¹ C.P. Raymundo Elizarrarás Olvera,² Lic. Diana Patricia Skewes Muñoz³

Resumen.- En este trabajo se presentan los resultados encontrados en una investigación que parte de la problemática encontrada en algunos centros escolares de nivel básico y medio superior oficiales y privadas en la Ciudad de México donde la mayoría de los directores no poseen el liderazgo necesario para conducir a las escuelas al logro de sus objetivos institucionales. Se detecta que el perfil de liderazgo que debe poseer el director de un centro escolar permitirá mejorar la gestión en su organización y estar en la capacidad de implementar estrategias que respondan a las necesidades reales y apremiantes del quehacer educativo, tomando como referencia el liderazgo transformacional y participativo como condición indispensable para la toma de decisiones que posibiliten el logro y el desarrollo institucional.

Palabras clave.- Liderazgo, educación, director escolar, gestión, centro educativo.

Introducción

Dentro de una institución educativa el liderazgo es fundamentalmente pedagógico o educativo y la principal preocupación de este liderazgo es la promoción de las competencias de todos los miembros de la institución orientadas a lograr una educación de calidad. El liderazgo visto como el arte de influir sobre las personas positivamente para que trabajen con entusiasmo en la consecución de objetivos en pro del bien común, permitirá generar las condiciones adecuadas a fin de generar un marco adecuado de gestión para la calidad educativa.

La educación es un proceso continuo tanto para el educando como para el profesional en la educación. El ser humano a lo largo de toda su trayectoria está adquiriendo conocimientos, aprendiendo, absorbiendo todo del medio que le rodea y es precisamente allí donde la función del líder educativo se extiende y profundiza. Todos los educadores coinciden en la necesidad de darle un giro, un cambio a la educación, pero esto requiere que el cambio comience por la misma institución.

El desarrollo de la Institución Educativa contemporánea se basa en tres pilares fundamentales, que son: a) El desarrollo de directivos, como condición necesaria y resultado del desarrollo institucional; b) El trabajo en equipos, como portador de creatividad, calidad y compromiso en las decisiones y las acciones; y c) El liderazgo pedagógico, como la herramienta fundamental para el logro de los fines propuestos.

El liderazgo en las instituciones educativas es un ámbito al que debe darse atención prioritaria, a partir de las reformas actuales a la educación media superior; la formación directiva es una necesidad imperante en la que las competencias necesarias para el puesto, los contenidos para la formación directiva y las sugerencias para la planeación y evaluación educativas, son un referente inmediato a considerar en el proceso de selección de los aspirantes a una dirección educativa.

El presente trabajo se estructuró a partir de la revisión de los perfiles y el proceso de selección de directivos en una muestra de instituciones educativas de nivel básico y medio superior en la Ciudad de México, que aceptaron participar en esta investigación y se plantea la necesidad de implementar estrategias que permitan perfilar un proceso de selección a puestos directivos que responda a las necesidades reales y apremiantes del quehacer educativo.

La investigación se integró abordando en el primer apartado, los conceptos fundamentales de liderazgo, desde la visión transformacional, participativo y de la teoría de rasgos, a fin de contextualizar la propuesta en el quehacer del

¹ Juan Alberto Nájera Rendón es docente, imparte diversas materias en el nivel medio superior y es coordinador académico de un colegio incorporado a la UNAM en la Ciudad de México. janajera@outlook.com

² Raymundo Elizarrarás Olvera es docente en el nivel medio superior en el Centro de Estudios de Ciencia y Tecnología en la Ciudad de México. rayelizarraras@gmail.com

³ Licenciada en Educación, docente de secundaria y estudiante de posgrado en el programa académico MAGDE de la ESCA Unidad Santo Tomás del IPN, con correo electrónico: diskewes@hotmail.com

director como líder; en el siguiente apartado, se abordan aspectos fundamentales del liderazgo de gestión en los centros escolares; y en el tercero, el perfil con parámetros e indicadores que requiere poseer todo directivo

Justificación

Las políticas públicas implementadas en México para enfrentar la crisis educativa no han logrado revertir las deficiencias del sistema. Dentro del enfoque para el cambio implementado por el Estado, se propuso transformar las prácticas educativas en la escuela y en el aula para crear un ambiente escolar propicio para el aprendizaje. Los directores escolares fueron concebidos como agentes de transformación; sin embargo, a pesar de la envergadura de las reformas educativas, las investigaciones no han retroalimentado suficientemente los procesos de implementación de las políticas, en la compleja y diversa realidad escolar mexicana.

1. Conceptos fundamentales de liderazgo

1.1 Liderazgo

La palabra liderazgo no tiene una raíz latina, como la mayoría de los vocablos en español, su origen es de la lengua inglesa y se deriva del vocablo “to lead”, el cual se refiere a la capacidad de conducir hombres. Dicho de otra manera “el liderazgo es el arte de la conducción de seres humanos”.

En la actualidad el liderazgo refiere al arte de conducir hombres y mujeres hacia el futuro y las/los líderes son personas competentes en el arte de conducir a una comunidad en la construcción de un futuro deseable por y para esa comunidad.

También el liderazgo ha sido definido como “la actividad de influenciar a la gente para que se empeñe voluntariamente en el logro de objetivos del grupo.”

El liderazgo también es una cualidad personal en donde los líderes tienden a ser más brillantes, tienen mejor criterio, interactúan más, trabajan bajo tensión, toman decisiones, tienden a tomar el mando o el control, y se sienten seguros de sí mismos.

Existen 4 tipos de líderes: 1) audaces, 2) cautelosos, 3) cirujanos, y 4) funerarios. Y 6 estilos para liderar: 1) coercitivo, 2) orientativo, 3) afiliativo, 4) participativo, 5) imitativo, 6) capacitador.

Silvio (2004) considera al liderazgo como la capacidad de una persona, grupo, organización, comunidad y sociedad para orientar la conducta de los demás en un sentido deseado, es decir, un líder puede lograr que la gente actúe, piense y sienta lo que desea y como él lo desea por medios no coercitivos.

Si transportamos el concepto anterior a la educación podemos decir que: un directivo con liderazgo es aquel capaz de lograr armonía, coordinación y estabilidad en las relaciones y acciones de los elementos que integran la comunidad escolar, propiciando el interés y la cooperación del personal a su cargo hacia los propósitos educativos de las instituciones educativas. Y para lograr esto un directivo tiene que promover entre su personal a cargo el trabajo en equipo; debe de ser el primero en sugerir ideas novedosas; promotor de todo cambio para orientar todos sus esfuerzos a procesos de mejora continua; organizar perfectamente su tiempo de trabajo y el de los demás, delegando responsabilidades y tomando decisiones acertadas que lleven a la resolución de problemas en la mayoría de los casos; promover en todo momento un clima institucional favorable para el proceso de aprendizaje; resolver los conflictos entre los miembros de la comunidad educativa; mantener informada permanentemente a la comunidad educativa generando así la participación activa de los padres de familia; también es de suma importancia que rinda cuentas, que motive en todo momento a la comunidad escolar; promueva el desarrollo profesional docente y la innovación pedagógica; promueva la distribución oportuna y pertinente de los recursos humanos, didácticos y de apoyo de aprendizaje; monitoree la evaluación de su centro educativo permanentemente; además un director que se jacte de ser del siglo XXI debe contar con una preparación profesional adecuada a su cargo con una permanente actualización, utilizando a las tecnologías informáticas de la comunicación (TIC) como herramientas de ayuda para hacer más eficiente su gestión educativa.

1.2 Teoría de rasgos

La teoría de los rasgos del liderazgo afirma que los líderes tienen ciertas características que las demás personas no tienen. Si se pregunta qué características tiene un líder, serían unas características como: inteligencia, carisma, carácter decidido, entusiasmo, fuerza, valentía, integridad y confianza en sí mismo. Si todos los líderes tuvieran esas características, serían prácticamente similares.

Algunas investigaciones han descartado que haya una serie de rasgos en una persona que lo conviertan automáticamente en un líder, y si estos pueden ser malos o buenos líderes. Sin embargo, existen seis rasgos que, según la teoría, nos explican cómo distinguir entre un líder de un no líder:

1. **Ímpetu:** Deseo relativamente grande de lograr objetivos, ambiciosos, enérgicos, con iniciativa y persistentes.
2. **Deseo de ser líder:** Aquel deseo de influir en otros y liderarlos, aceptando su responsabilidad.
3. **Honradez e integridad:** Establecen relaciones de confianza entre ellos y sus seguidores, al decir siempre la verdad y son congruentes entre pensamientos y acciones.
4. **Confianza en sí mismo:** No dudan de sí mismos y transmiten esa confianza a sus seguidores de que las decisiones son correctas.
5. **Inteligencia:** deben tener la capacidad de reunir e interpretar mucha información, ser visionarios, solucionadores de problemas y tomar buenas decisiones.
6. **Conocimientos relativos al trabajo:** deben tener conocimientos de la industria, de la compañía y aspectos técnicos, y así toman decisiones informadas y entienden consecuencias.

1.3.- Teoría conductual

Estudian el comportamiento de los líderes, preguntándose si hay algo especial en la forma en que se comportan los líderes eficaces, más allá de sus “rasgos”.

Principal Limitación:

No consideran los factores situacionales que influyen en el triunfo o el fracaso del líder.

1.4.- Teoría de la contingencia

Postula que el estilo de liderazgo más apropiado depende de un análisis de la naturaleza de la situación particular que enfrenta el líder.

1.5- Liderazgo transformacional

Está formado por:

1. Carisma
2. Consideración individual
3. Estimulación intelectual
4. Inspiración
5. Tolerancia

1.6.- Liderazgo participativo

Es aquel que da importancia tanto a la tarea como a la persona, permitiendo la corresponsabilidad por las acciones emprendidas. Creando una cultura en las escuelas de lograr el bien común como cualidad del grupo.

Gesrstner (1996) Señala que “Toda escuela del próximo siglo exitosa tiene por lo menos un líder efectivo. En realidad el liderazgo fuerte es el rasgo que distingue a las mejores de estas escuelas. En toda escuela que ha acrecentado drásticamente el desempeño de los alumnos, cambiado las actitudes de los estudiantes y maestros o instrumentando reformas radicales, hay individuos visionarios y empeñosos que muestran el camino”.

El líder contribuye a:

- a) Generar de un clima organizacional
- b) Mantener la libertad de expresión
- c) Favorecer la comunicación bidireccional
- d) Privilegiar el dialogo para el tratamiento y resolución de conflictos
- e) Promover la confianza y armonía en las relaciones interpersonales
- f) Establecer acuerdos y que se cumplan

2. Liderazgo en la gestión de los centros escolares

Las instituciones educativas cuentan con una figura clave, cuyo papel debe ir más allá del nombramiento que se le otorga: el director quien se preocupa y ocupa del desarrollo de los procesos al igual que de las personas.

2.1 Director líder de un centro escolar

Lo que se espera de un director líder:

1. El líder posee un conocimiento profundo a través de su experiencia y estudio del campo de trabajo en el que se desarrolla.
2. El líder posee una visión amplia y global del futuro del centro escolar al tiempo que procesa gran cantidad de información y se comunica eficientemente con sus colaboradores.
3. El líder defiende un esquema de valores personales y profesionales.
4. El directivo líder es capaz de crear una red de relaciones personales tanto internas como externas.
5. El líder posee alto nivel de energía que funciona como fuente de automotivación y auto superación.

Los líderes educativos deberán ser:

- a) Transformacionales y transaccionales al mismo tiempo.
- b) Democráticos en las relaciones con maestros y alumnos.
- c) Personas que sepan discernir y aceptar sus responsabilidades.
- d) Agentes de cambio.
- e) Seres humanos adaptables y capaces de ayudar a maestros y alumnos a también serlo.
- f) Individuos que estén en posibilidad de convertir las responsabilidades y problemas en desafíos y oportunidades.

2.2 Planeación estratégica

La planeación estratégica es el conjunto de procesos de diseño, desarrollo y mantenimiento de un proyecto de intervención que relaciona las metas y las competencias institucionales con las demandas y las oportunidades que brinda el medio en que se desenvuelve. Es un cálculo para orientar a las metas y objetivos a las instituciones educativas existentes con una clara visión, al tiempo que se resguardan los aspectos de implementación junto con su respectiva evaluación.

La planeación estratégica requiere del director líder:

1. Claridad en la misión y la visión del futuro.
2. Considerar los valores que comparte el personal de la institución educativa.
3. Contemplar la realización de un balance de los recursos físicos, humanos, académicos y económicos, con los que se cuenta para responder las expectativas de la sociedad y satisfacer las necesidades de aprendizaje.
4. Analizar los facilitadores, apoyos, obstáculos y riesgos con el fin de aprovechar los dos primeros elementos y superar los segundos.
5. Proyección de las acciones y decisiones a realizar en el corto, mediano y largo plazo.
6. Evaluar los procesos y los resultados en los diferentes plazos.

3. Perfiles, parámetros e indicadores para la promoción a cargos con funciones de dirección (directores)

Con base en el consenso establecido a través de las reuniones del Consejo Nacional de Autoridades Educativas (CONAEDU) se estableció el perfil directivo para la promoción a cargos con funciones de dirección, el cual considera cinco dimensiones:

Perfiles

1. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
2. Conoce y utiliza adecuadamente estrategias y métodos de planeación para la mejora del plantel
3. Tiene elementos conceptuales para apoyar a los docentes en la planeación e implementación de procesos de enseñanza y de aprendizaje por competencias.
4. Cuenta con elementos conceptuales y actitudinales para promover un ambiente escolar propicio para el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes.
5. Cuenta con elementos conceptuales para administrar de forma eficiente los recursos del plantel conforme al marco normativo vigente.

Descripción de la Investigación

La investigación comienza con el hecho de que la mayoría de los directores de instituciones educativas de nivel básico y medio superior llegaron al puesto sin haber sido evaluados a partir de criterios claros de liderazgo por lo que se busca la manera idónea de descubrir a los candidatos con evidentes características de ser un líder y así lograr una gestión de calidad en el centro escolar que forme a los jóvenes alumnos mexicanos.

Se aplicó un cuestionario de investigación a una muestra de 18 directores que aceptaron participar en la investigación y que pertenecen a escuelas de nivel básico y medio superior oficiales y privadas en la Ciudad de México.

Se encontró lo siguiente: cinco personas llegaron al puesto por recomendación personal de otro directivo, siete directores son dueños o familiares del dueño de la escuela, tres personas están en el puesto por elección directa del dueño y tres llegaron a la dirección por solicitud y contratación del departamento de recursos humanos.

Todos los directores manifestaron una escasa capacitación en el ejercicio de la gestión educativa y en el liderazgo en su centro escolar.

A partir de los resultados obtenidos y para hacer una selección de los candidatos a directores líderes educativos bajo los criterios de liderazgo se elaboró un instrumento que está compuesto por cinco rúbricas con las cuales se pueden evaluar las respuestas que emitió el candidato con respecto a cada uno de los cinco perfiles arriba mencionados y se preparó también un cuestionario organizado por cada uno de los aspectos a evaluar para tener una visualización de todo el instrumento en su conjunto, que permita elegir a las mejores personas para el puesto de directivo y que sean capaces de promover las competencias de todos los miembros de la institución alcanzando así una educación de calidad.

El instrumento de evaluación de candidatos a directores fue adoptado por las 18 instituciones educativas que aceptaron participar en la investigación para su implementación en el área de recursos humanos al momento de contratar a futuros candidatos y para detectar necesidades de capacitación en el ámbito de la gestión y del liderazgo en las personas que actualmente están al frente de sus centros escolares.

Conclusiones

Para que un centro escolar alcance altos niveles de calidad en los aprendizajes de sus alumnos, es imprescindible la labor del director como un líder educativo cuya tarea debe ser impecable en la coordinación de acciones que lleven a buen término todas las actuaciones del grupo que encabeza y que redunden en la formación integral de los educandos y los profesores a su cargo.

De lo anterior se destaca la importancia de desarrollar el liderazgo en los directores de los centros educativos para optimizar el desarrollo institucional, para contribuir a la creatividad, calidad y compromiso en la toma de decisiones y como herramienta indispensable para el logro de los fines propuestos, de manera que al comprender los factores que favorecen y obstaculizan la transformación de la escuela se detenten los elementos indispensables para optimizar la selección y formación de los directores que posean el perfil de líder.

Se constata la necesidad de tener instrumentos idóneos para detectar a los posibles candidatos a dirigir una escuela que sean líderes en su actuación y que además estén en la disposición de mejorar sus habilidades directivas para la mejor conducción de las instituciones a su cargo, de ahí la trascendencia que tiene el hecho de tener en la dirección escolar personas con liderazgo y comprometidos con su constante actualización y formación para poder transformar a las instituciones educativas en este siglo XXI que exige nuevas habilidades y competencias de los adolescentes y jóvenes mexicanos.

Es destacable mencionar que tanto la SEP como la UNAM ofrecen cursos de capacitación a los directores de las escuelas los cuales tienen el carácter de obligatorio a pesar de lo cual los mismos directivos expresan la necesidad de una mejor actualización que les dé las herramientas necesarias para su diaria actuación en la conducción de sus escuelas.

Es deseable que el director escolar posea y desarrolle la mayoría de las características que tienen los cinco perfiles del liderazgo transformacional y participativo para mejorar su gestión al frente del centro escolar a su cargo y lo dirija al logro de los objetivos planteados y al desarrollo de la institución que preside, de ahí la importancia de detectar a las mejores personas para esta importante función y su posterior capacitación para mejorar sus habilidades de liderazgo.

Fuentes bibliográficas

- Goleman, D. (2013). Liderazgo. El poder de la inteligencia emocional. Barcelona: Ediciones B. S. A.
- Kouzes, J. (1997). El desafío del liderazgo, Barcelona: Garnica.
- Namo, G. (2003). Nuevas propuestas para la gestión educativa. México: Secretaría de Educación Pública.
- Pérez, M. (2005). Desarrollo de habilidades del personal directivo en instituciones educativas. México: Trillas.
- SEP. (2009). Modelo de Gestión Educativa Estratégica. México.
- UNESCO (2001). El liderazgo en: "Diez módulos destinados a los responsables de los procesos de transformación educativa", IPE Buenos Aires, Argentina.
- Vera, L. (2008). La Rúbrica y la Lista de Cotejo. Departamento de educación y Ciencias Sociales. Universidad Interamericana de Puerto Rico.

Desarrollo de Sistema Mobile para el registro y control de tutorías

Daniel Naranjo Jiménez¹, Heber Valenzuela Alvarado², LIC. Alejandro López Jiménez³, LIA. Elías Rodríguez Rodríguez⁴, DR. David Ramírez Peralta⁵, ING. Elda Luz Rodríguez Alejandro⁶, ING. Pedro Enrique Santana Domínguez⁷ y DR. Ever Alcudia Fuentes⁸

Resumen—La deserción escolar es una problemática para la sociedad estudiantil es por ello que en el Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco se opta por el desarrollo del sistema de tutorías Acerkte, que permita brindar herramientas al docente y a los alumno para la ejecución de distintas tareas como registrar a cada uno de los tutorados con su respectivo tutor y datos de identificación que integraran su ficha en el PIT, por consiguiente el sistema brindará al estudiante agendar citas con su tutor en el momento que se requiera, Cabe destacar que esta aplicación estará disponible para descargar en la página oficial del ITSC así como también en la tienda de Aplicaciones *Google Play* y tendrá compatibilidad con Sistemas Android 4.0 y superiores.

Aunado a ello, destacamos que esta aplicación es desarrollada con el ID para móvil Android Studio el cual a diferencia de ID eclipse nos brinda mayor soporte.

Palabras clave—Android, Aplicación, Mobile, Tutorías, Eclipse

Introducción

El auge de los servicios que se proveen hoy en día en internet, el avance tecnológico, las tendencias hacia dispositivos más pequeños y más rápidos junto con la necesidad de acceso a la información en cualquier momento, son los factores determinantes que impulsa el crecimiento de la nuevas tecnologías con acceso a internet desde distintos equipos incluyendo los teléfonos celulares. La alta tendencia a la movilidad de la información conlleva la necesidad del desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías móviles, es por ello el desarrollo de esta aplicación que cumple su objetivo que es el acceso a la información en cualquier punto. Las aplicaciones que pueden ejecutarse se dividen en dos géneros, las que acceden a través de un navegador disponible en el dispositivo y las que se ejecutan en el dispositivo accediendo a través de envío de mensajes.

La combinación de estos dos géneros trae consigo acceder a los servicios de internet utilizando aplicaciones instaladas en el dispositivo como por ejemplo: horarios de clases, agendas, brújulas, diccionarios, etc.

El desarrollo de una aplicación móvil para el Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco consiste en simplificar el proceso de solicitar una cita para proceso de tutorías y evitar el uso de papelería física, ésta se desarrollará con el IDE *Android Studio*, y una base de datos remota la cual se encuentra físicamente en el Instituto Tecnológico Superior, a la que se le ingresará y extraerá datos.

¹ Esta aplicación tendrá una interfaz muy adecuada para el alumno, así también para el docente, ambos se registrarán desde su Smartphone para cargar las bases de datos, rellenando campos como nombre matricula carrera, etc.

¹ Daniel Naranjo Jiménez es estudiante de la carrera de Ing. En Sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Tabasco (autor corresponsal) d.masapan@hotmail.com

² Heber Valenzuela Alvarado es estudiante de la carrera de Ing. En Sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Tabasco heber_vale@hotmail.com

³ El Lic. Alejandro López Jiménez es profesor investigador del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco Tabasco Alejandro.lopes@campus.itsc.edu.mx

⁴ El LIA. Elías Rodríguez Rodríguez es profesor investigador del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco Tabasco lic_elias_fodriguez@hotmail.com

⁵ El DR. David Ramírez Peralta es profesor investigador del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco Tabasco ramirezpd@gmail.com

⁶ La ING. Elda Luz Rodríguez Alejandro es profesora investigadora del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco Tabasco Elda.rodriguez@campus.itsc.edu.mx

⁷ El ING. Pedro Enrique Santana Domínguez es profesor investigador del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco Tabasco pedro.santan@campus.itsc.edu.mx

⁸ El DR. Ever Alcudia Fuentes es profesor investigador del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco Tabasco ealcudia@hotmail.com

Para el docente después de haberse registrado se habilitará un calendario donde el podrá publicar su disponibilidad de tiempo para tutorías, éste mismo calendario con la información plasmada por el tutor será visible para el alumno para así poder decidir la hora y fecha de la cita a solicitar.

Es necesario que el docente actualice su información de disponibilidad periódicamente, para que el alumno pueda agendar su cita con certeza

Descripción del Método

Herramientas de desarrollo

IDE: es un entorno de desarrollo integrado también conocido como IDE. es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Esto consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI).

El desarrollo de aplicaciones móviles ha tenido auge en los últimos años debido a la evolución de las plataformas móviles, como ya sabemos, es muy cambiante y evoluciona a pasos agigantados, hasta hace poco Eclipse era una buena opción para los desarrolladores de aplicaciones móviles, pero la nueva tecnología para desarrollar aplicaciones para Android es *Android Studio*, es por eso que hemos decidido tomar este IDE como entorno de desarrollo ya que la aplicación está diseñada solo para *Smartphone* con sistema Android y tomando en cuenta las diversas utilidades y herramientas de los actuales Smartphone.

Hemos optado por explotar esta tecnología que estos dispositivos móviles nos ofrecen y así mismo contribuir con nuestra institución en el desarrollando una aplicación móvil, para el sistema de asignación de citas del Programa de Tutorías y gestión de ficha de identificación del tutorado.

Android studio está basado en *Intelli IDEA* de igual maneras cuenta con *Build System Android*: estas son un conjunto de herramientas que se utiliza para construir, probar, ejecutar y empaquetar las aplicaciones. Por lo tanto este sistema reemplaza el sistema de ANT utilizado en eclipse ADT. Por lo tanto unas de las características de Android studio son:

- Personaliza, configura muy amplia el proceso de construcción.
- Crea varios archivos APK para su aplicación con diferentes características utilizando el mismo proyecto y los módulos.
- La reutilización de código y recurso a través de conjuntos de origen.

De igual manera Android studio cuenta con código de inspección y otras inspecciones IDE, se ejecutan de manera automática cuando se compila el programa añadido a esto las inspecciones de código IntelliJ se ejecuta en tiempo real para hacer más rápida la revisión del código, algunos de los lint se usan para asegurar:

- Control de seguridad para control de fragmentos.
- Cipher.getInstance () se utiliza con valores seguros.
- Versión de la API requerida.
- Versión de plugin gradle es compatible con el SDK.

Posteriormente Android Studio proporciona cuatro canales de actualización para mantenerse al día sobre la base de sus preferencias a nivel de código: Canal Canarias: Canarias construye proporcionar comunicados borde de la sangría, actualizados acerca semanal.

Canal Dev: Dev construye son recogidos a mano canario mayores generaciones que sobrevivió a la prueba del tiempo. Se actualizan aproximadamente quincenal o mensual.

Canal Beta: Beta construye se utilizan para las versiones beta de calidad antes de que una versión de producción.

Canal estable: Se utiliza para las versiones estables, listas para la producción.

Por defecto, *Android Studio* utiliza el canal estable. Utilice Archivo> Configuración> Actualizaciones para cambiar la configuración de canal.

Añadido a esto uno de los beneficios de usar Android estudio se muestran en la tabla 1 y 2

INTELLIJ IDEA	ECLIPSE IDA
Más ligero.	Gran cantidad de plug—ins.
Indexa todo el proyecto y hace predicciones sobre él.	La integración de un SVC puede dar problemas.
Proyecto y módulos.	Pesado.
Buena integración SVC.	Workspaces y proyectos.

Tabla 1.- IDE base.

	Android studio	Eclipse ADT
Inicio con proyectos cargados (RAM).	220 MB	490 MB
Renderizando Layout.	274 MB	527MB
Compilación de proyecto limpia (segundo).	12s	8s

Tabla 2.- Comparación de rendimiento

Gradle es el nuevo sistema automatización de compilación que usa Android Studio en lugar de ANT.

- Está presente a nivel de proyecto y de módulo.
- Gradle se basa en el lenguaje *Groovy*, para definir dependencias, tareas, ejecución de scripts, variables del proyecto (*targetSdkVersion*).
- Definir dependencias de módulos o librerías es muy sencillo
- También decir qué módulos pertenecen al proyecto.
- Está integrado con los repositorios centrales de Maven.

Estos componentes son los que identifican y caracterizan la aplicación que plantea crear, ya que en función de éstos, la clase que se desarrolle heredará las características del componente, y por lo tanto pueden existir diferentes formas de comportamiento. Cuanto a la aplicación se refiere, el componente que se decida a usar depende de la aplicación en cuestión. Los diferentes tipos de componentes con los cuales podemos crear aplicaciones en Android son los siguientes por ejemplo:

Activity.

Es el componente más importante en cualquier aplicación Android, debido principalmente a que es la capa de presentación (interfaz) para todo tipo de aplicación. Cualquier pantalla que se muestre al usuario, será una extensión de la clase *Activity*. Y para dicha presentación se sirve de *Views*, para poder realizar la interfaz con la cual el usuario podrá interactuar. Esta clase puede ser equivalente a lo que es un formulario en la arquitectura web.

Services.

La clase *Services* al contrario que la *Activity*, no interactúa para nada con el usuario, y es completamente invisible a los ojos del usuario. Se puede decir prácticamente, que este componente “corre” por debajo, en un segundo plano, realizando cualquier tipo de procedimiento que está obligado a realizarse sin la necesidad de que sea visible al usuario. La clase *Service* son las clases que se ejecutan en background.

Intent.

Un *Intent*, es un simple mensaje, que se utiliza para determinar el objetivo de la aplicación, es decir, su propósito. La principal peculiaridad es la forma en la cual los *Intent* describen la tarea que se va a llevar a cabo y los datos necesarios para realizarla. En última instancia, es el sistema el que finalmente decide que será el más indicado para realizar sus acciones. Este componente, está muy ligado al *Activity*, puesto que las *Activity* realizan los cambios de vista o de interfaz por medio de los *Intent*.

Metodología de desarrollo

El desarrollo de las aplicaciones móviles puede beneficiarse del uso de metodologías ágiles ya que da respuesta a usuarios con necesidades que cambian constantemente. El corto tiempo disponible para la obtención de un producto final es una razón más que justifica el uso de la metodología *Scrum*, dado que las aplicaciones móviles y sus actualizaciones deben estar disponibles rápidamente, en muchas ocasiones.

Scrum es una metodología ágil de gestión de proyectos de desarrollo de software, basada en un proceso de trabajo constante, iterativo e incremental.

Scrum es una metodología ágil, y como tal:

- Es un modo de desarrollo de carácter adaptable más que predictivo.
- Orientado a las personas más que a los procesos.
- Emplea la estructura de desarrollo ágil: incremental basada en iteraciones y revisiones.

Se comienza con la visión general del producto, especificando y dando detalle a las funcionalidades o partes que tienen mayor prioridad de desarrollo y que pueden llevarse a cabo en un periodo de tiempo breve (normalmente de 30 días).

Su flexibilidad a cambios nos proporciona mayor ajuste al proyecto de la aplicación móvil de igual manera el hecho de dividir el proyecto en modulo y agregarle prioridad no permite dar un enfoque hacia la aplicación terminada de esta manera la subdivisión de los roles juega un papel importante del modelo para con los integrantes del proyecto.

Dado que así se sabes que tiene que hacer, cuando y el tiempo con el que cuenta para realizar su tarea. Para nuestra aplicación adoptamos las preguntas que contempla la metodología

- ¿Qué hiciste ayer?[2]
- ¿Qué vas a hacer hoy?[2]
- ¿Qué ayuda necesitas?[2]

“Como vemos, Scrum no dice nada de si hacer o no hacer diseño, si hacer o no hacer Test Unitarios, si hacer o no hacer documentación, si trabajar en parejas o no, etc. *Scrum* únicamente nos indica cómo conseguir que todos trabajen con el mismo objetivo, a corto plazo y deja bastante visible como avanza el proyecto día a día.”[2]

“Esta metódica de trabajo promueve la innovación, motivación y compromiso del equipo que forma parte del proyecto, por lo que los profesionales encuentran un ámbito propicio para desarrollar sus capacidades.”[1]

Cada uno de estos periodos de desarrollo es una iteración que finaliza con la producción de un incremento operativo del producto.

Es por ello que este desarrollo móvil pretendemos la obtención rápida de un producto funcional, para lo cual, los principios ágiles han prometido ser útiles. Aunque las metodologías ágiles (Beck, y otros, s.f.) son más antiguas que el desarrollo de software móvil con las plataformas actuales, sus principios fundamentales pueden ser directamente implementados a este tipo especial de software. En los últimos años han surgido metodologías ágiles como Mobile-D (Abraham son, Ihme, Kolehmainen, Kyllönen, & Salo, 2005), (Spataru, 2010), las cuales, combinan las principales prácticas ágiles que ya existen y las contextualizan para la obtención de aplicaciones móviles. [3]

De acuerdo a nuestros conocimientos las iteraciones son la base del desarrollo ágil, y *Scrum* gestiona su evolución a través de reuniones breves diarias en las que todo el equipo revisa el trabajo realizado el día anterior y el previsto para el día siguiente. Con esto buscamos contar con mayor avance en el proyecto dado que con cada revisión daría nos provee de la evolución del proyecto Y con ello determinamos el *sprint* o el siguiente sprint para trabajar y obtener resultados Como se muestra en la siguiente figura 1 la retro alimentación es parte fundamental de esta metodología y el forma en que la aplicamos al proyecto es destacando cada avances por pequeño que este sea para la creación de una iteración completa que culmine en un módulo funcional del mismo con el cual se pueda ver los avances de igual manera como se puede observar en la figura. 1 Es la manera en la que trabaja el *Scrum* sus funciones no permiten obtener una documentación de cada paso aunque este no lo plasme como tal, los procesos que este no provee, lo ameritan para con ello obtenemos historial de los avances y de igual manera nos proporciona una retroalimentación que nos pueden ayudar a prevenir errores, a esto archivo en el *Scrum* se le conoce como componentes.

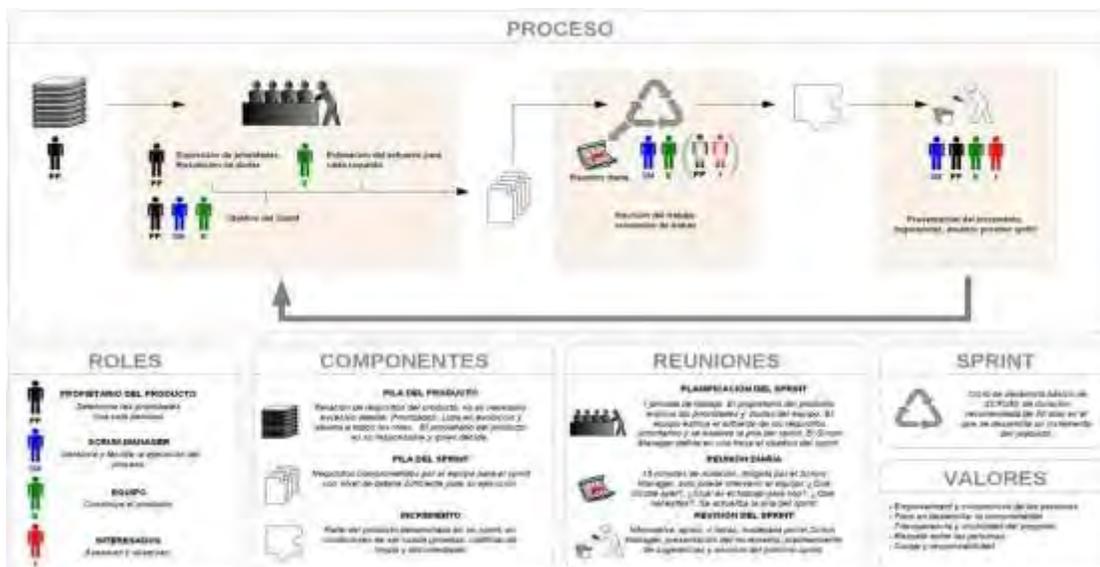


Figura 1: Proceso General de la Metodología Scrum.

Desarrollo de la aplicación.

En el desarrollo de esta aplicación con motivo de prueba pensamos que en un principio para entrar al sistema sólo creamos una cuenta de “usuario común”, con usuario “matricula”, y contraseña “numero de teléfono” lo que se encuentra entre comilla son el nombre de la columna de la base de datos. Esta base de dato remota se encuentra dentro del itsc cabe mencionar que los nombres de la columna luego pueden cambiarse solo que estos nombres se usaron para prueba.

La interfaz de login es la primera pantalla que aparece al ejecutar la aplicación esta cuenta con dos campos a rellenar la matrícula y contraseña también con una *CheckBox* para poder recordar los datos introducidos en los campos a rellenar de igual manera con seis botones entrar, registros de alumno, registro de docente, revisa tus calificación, *Facebook* (representado con el logo), *twitter* (representado con el logo) y una imagen de fondo. El diseño de esta pantalla está diseñada de dos maneras cuando el celular se encuentra vertical y otra cuando se encuentra horizontal para que se auto adapte aunque durante las pruebas el diseño podría variar.

A continuación como muestra en la figura 2 y 3 son los avances con los que se cuenta ahora.



Figura 2 y 3: diseño de la pantalla login vertical y horizontal.

Comentarios Finales

Resultados propuestos.

Con el desarrollo del proyecto se espera contar con una aplicación móvil inédita en el ámbito universitario, que permitirá a los beneficiarios contar con información pertinente en cualquier momento y desde cualquier lugar. Así como ahorrar el tiempo que conlleva el realizar las actividades del plan de acción tutorial con el docente y estudiantes y poder dar a la institución un software capaz de administrar el proceso ahorrando tiempo y recurso, así como establecer una relación más estrecha entre los alumnos y el tutor para la mejor calidad de los estudio y mayor aprovechamiento de los mismo.

Este proyecto tiene como meta la implementación dentro de la comunidad universitaria inscrita en el ITSC estableciendo nuestra institución la sede principal, hasta el momento nos encontramos haciendo pruebas y corrigiendo errores del módulo de login de este proyecto para seguir avanzando en la realización del mismo.

Conclusiones

El surgimiento y auge de las plataformas Android están teniendo un gran impacto en el desarrollo de software para dispositivos móviles, proporcionando la implementación de cualquier tipo de aplicación sobre ellas. La comercialización de celulares inteligentes y tabletas ya no está limitada solo a un grupo selecto de consumidores sino que se está expandiendo y llegando a nuevos mercados. Los usuarios de esta tecnología no se conforman con la funcionalidad básica que dispone el fabricante, conviven con las tiendas en línea comprando, descargando e instalando contenido multimedia y software de todo tipo incrementando los requisitos y exigencias de las aplicaciones móviles actuales.

Si bien los dispositivos cada día son más avanzados, las redes de comunicación mejoran, acercando la ejecución de programas y servicios pensados para computadoras, seguirá perdurando la limitante del tamaño del dispositivo, que requiere una adaptación de interfaz de cualquier aplicación que quiera ejecutarse en un teléfono celular. Implementar soluciones móviles implica entonces un trabajo específico de diseño y desarrollo de una aplicación que contenga una interfaz de usuario que se adapte a las limitaciones de pantalla e ingreso de datos de los dispositivos móviles es por ello la implementación de este proyecto con esta tecnología que nos permitirá simplificar el proceso de tutoría.

Referencias

- [1] Metodología Scrum <http://www.chuidiang.com/ood/metodologia/scrum.php>.
- [2] Desarrollo aplicable móviles <http://www.genbetadev.com/desarrollo-aplicaciones-moviles/metodos-aplicables-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles>.
- [3] 17/03/2015 Android estudio <http://developer.android.com/tools/studio/index.html>.
- [4] METODOLOGIA DE TRABAJO _Metodología Scrum <http://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>.
- [5] Android Developers <http://developer.android.com/index.html>.
- [6] Android Developers group <http://groups.google.com/group/android-developers>.
- [7] Android Development community <http://www.anddev.org/>.
- [8] Android-spa <http://www.android-spa.com/>.
- [9] And.roid.es <http://and.roid.es/>.
- [10] Jorge Santiago Nolasco Valenzuela. “Desarrollo de Aplicaciones Móviles – Android y J2ME” Editorial Macro, primera edición No.65 2012

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué es Android?
2. ¿Qué es un IDE?
3. ¿Qué es Android Studio?
4. ¿Qué es Eclipse?
5. ¿Qué es una metodología ágil?
6. ¿Qué es un emulador?
7. ¿Cuál es la plataforma móvil más usada en México?

La categoría de género y su infiltración en la formación del profesorado de educación normal: retos para el siglo XXI

Mtra. María Guadalupe Ñeco Reyna, Mtra. Irazema Edith Ramírez Hernández,
Mtro. Reynaldo Castillo Aguilar

Resumen—En este trabajo se aborda la infiltración de la categoría de género en los profesores de la Escuela Normal Veracruzana “Enrique C. Rébsamen”, los retos que representa como temática prioritaria y las posibilidades para incorporarla en su práctica educativa. El género es una categoría que permite revisar las relaciones entre hombres y mujeres e indagar los factores que históricamente han incidido en las desigualdades, las cuales son producto de una sociedad patriarcal que ha reproducido roles y estereotipos que deben ser reconocidos, cuestionados y erradicados.

El método utilizado fue un análisis documental de los registros históricos, así como de los acuerdos y tratados internacionales referidos a esta temática. Luego se presentan los aportes jurídicos, así como un análisis de la inserción de la perspectiva de género en la educación normal. Finalmente, se delinean los retos derivados del propósito de infiltrar gradualmente este enfoque en las prácticas del profesorado.

Palabras clave—Género, profesorado, formación, educación normal.

Introducción

En este trabajo se aborda la necesidad de analizar y comprender la categoría de género en la formación de formadores de la educación básica, los retos que representa como temática prioritaria, así como las posibilidades de lograr su infiltración en la práctica docente. Se parte de reconocer al género como una categoría de análisis que permite revisar las relaciones entre hombres y mujeres, además de indagar los factores que históricamente han incidido en la opresión del sexo femenino, los cuales son efectos del Patriarcado que por siglos ha influido en la educación y la cultura. En suma, se inicia con la recuperación del papel del feminismo y su evolución hasta la categoría del género.

Este recorrido histórico conduce a las aportaciones más sobresalientes en materia del feminismo, como precursor del género, las cuales se plantean en documentos rectores internacionales que son un parteaguas y guía para incorporar en diversos ámbitos, entre ellos el jurídico y el educativo, esta perspectiva teórica. Proponer cómo insertar de manera efectiva este enfoque en los profesores y profesoras de educación superior en general, pero en particular entre los docentes normalistas, es lo que en esta ponencia se plantea como reto.

Algunos antecedentes históricos

La historia de las mujeres, puede ejemplificarse con la cronología de la desigualdad en sus diversas relaciones sociales. Tal es el caso de las Sociedades preindustriales como la griega, en donde las mujeres se dedicaban a las labores del hogar, cuidando a los hijos, sin derecho a hacer negocios públicos y casándose a los 15 años sin su consentimiento. En Roma las mujeres siempre estuvieron bajo la tutela del varón, en el Mundo musulmán la familia ha sido esencialmente patriarcal, el padre ejerce su poder sobre la esposa, los hijos y los criados. En el Medioevo tenían a su cargo todas las funciones domésticas, aunque trabajaban en las mismas labores que los hombres.

El humanismo renacentista del siglo XVI hereda la misoginia de los tiempos medievales, atribuyendo tres funciones básicas a las mujeres: ser buena madre y esposa, ordenar el trabajo doméstico y perpetuar la especie humana. Fray Luis de León en su obra *La perfecta casada*, recoge la doctrina del Concilio de Trento y traza el perfil ideal de la mujer: modesta, recatada, obediente, sacrificada, defensora del propio honor y del familiar, educadora de los hijos, etc.

Al hablar de los orígenes del feminismo histórico es de vital importancia señalar que en el antiguo régimen la desigualdad jurídica de los miembros de la sociedad constituía una norma. Así nobles y clérigos gozaban de privilegios vedados a la gran mayoría de la población, incluidas las mujeres, quienes conformaban la mitad de la población. A todo lo anterior habría que agregar que su situación social se circunscribía a lo doméstico, a las labores de la casa, a la procreación, al cuidado de los hijos y a su subordinación legal al hombre, padre o esposo.

La Revolución Francesa de 1789 implicó una insurrección de orden liberal y burgués, planteando como objetivo central la consecución de la igualdad jurídica, de las libertades y derechos políticos. Tales derechos son los denominados derechos del hombre y del ciudadano, sin embargo, éstos se referían exclusivamente al hombre o varón, no al conjunto de los seres humanos. A partir de aquel momento en Europa y Norteamérica se inició un movimiento, el feminismo que luchó por la igualdad de la mujer y su liberación.

En la evolución histórica de las políticas para atender las necesidades, los intereses y los asuntos de las mujeres podemos distinguir cuatro fases:

1ª Fase (1945-1962) Declaración Universal de los Derechos Humanos y de la Comisión de la Condición Jurídica y Social de la Mujer. El interés principal está centrado básicamente en hacer visibles las desigualdades y los obstáculos que se presentan para el logro de la igualdad. Las medidas resultantes se orientan al logro de la igualdad jurídica.

2ª Fase (1963 a 1975) Primera Conferencia Mundial del Año internacional de la Mujer (México, 1975). Se aprueba la formulación de la Declaración sobre la Eliminación de la Discriminación contra la Mujer. Con el Plan de Acción Mundial se identificaron tres objetivos básicos que debían ser alcanzados en el período 1975-1980: la plena igualdad entre hombres y mujeres y la eliminación de la discriminación por motivos de sexo; la participación y la integración de las mujeres al desarrollo y la paz mundial.

3ª Fase (1976 a 1985) Conocido como la Primera Década de ONU hacia la Mujer. Se adopta la Convención para la Eliminación de toda Forma de Discriminación contra la Mujer. Se reconoce la disparidad entre los derechos garantizados y la capacidad de las mujeres para ejercer dichos derechos. En la Conferencia de Nairobi, se reconoce que para lograr la integración de las mujeres en condiciones de igualdad, la participación de las mujeres en la toma de decisiones no solo constituía un derecho legítimo, sino que se trataba de una necesidad social y política que tendría que incorporarse en todas las instituciones y esferas de la sociedad

4ª Fase (1986 a 1995) Se reconocen los derechos de las mujeres y las niñas como parte inalienable, integrante e indivisible de los derechos humanos fundamentales. Se realiza la IV Conferencia Mundial en Beijing en 1995, donde surge la Declaración y la Plataforma de Acción de Beijing, programa esencial para erradicar la discriminación a las mujeres y para alcanzar la igualdad entre hombres y mujeres.

Bases jurídicas de la categoría Género.

El género constituye una categoría explicativo-analítica de la construcción social y simbólica e histórica-cultural de los hombres y de las mujeres, sobre la base de la diferencia sexual. Actualmente se exige su inclusión en las políticas de organismos de decisión internacionales, así como ser asumida por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales (ONU, UNESCO, PNUD, OEA)

Marcela Lagarde propone un concepto de género (2012: 20): “La categoría de género analiza la síntesis histórica que se da entre lo biológico, lo económico, lo social, lo jurídico, lo político, lo psicológico, lo cultural, implica al sexo pero no agota ahí sus explicaciones.” La equidad de género, va más allá de las reivindicaciones de igualdad entre hombres y mujeres, pretende lograr igualdad de oportunidades para las mujeres sin afectar su derecho a ser mujer, es decir en el reconocimiento y respeto de las diferencias que las caracterizan como “no varón”.

La igualdad entre los seres humanos ha estado presente a lo largo de los Derechos Humanos, sin embargo, a partir de la aplicación de la perspectiva de género al derecho internacional, se ha extendido el reconocimiento de la necesidad de que los instrumentos internacionales promuevan y garanticen la igualdad entre mujeres y hombres. La igualdad entre mujeres y hombres es entonces, un principio jurídico universal reconocido en la *Declaración Universal de los Derechos Humanos*.

En dicho documento se reafirma el principio de la no discriminación y se establece que todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y que toda persona puede invocar todos los derechos y libertades proclamados en ella, sin distinción alguna, como el sexo. Otro documento internacional es la Carta de los Derechos Humanos de las Mujeres, contenido en la Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW). Estos documentos fueron aprobados por la Asamblea General de Naciones Unidas en diciembre de 1979 y ratificados por México el 3 de septiembre de 1981.

Por otro lado, los Artículos 1º y 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos proclaman la no discriminación, entre otros aspectos, por razones de sexo y género, así como el derecho a la igualdad, respectivamente. Por su parte, el Artículo 3º considera que “La educación que imparta el estado tenderá a desarrollar armónicamente, todas las facultades del ser humano y fomentara en él, a la vez, el amor a la patria, el respeto a los derechos humanos y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia. Contribuirá a la mejor convivencia humana, a fin de fortalecer el aprecio y respeto por la diversidad cultural, la dignidad de la persona, la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos.” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2014)

El 2 de agosto de 2006 fue aprobada la Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres (LGIMyH), esta ley plantea la eliminación de estereotipos que fomentan la discriminación y la violencia contra las mujeres a través de la Política Nacional (Art. 41). Para ello, las autoridades promoverán acciones que contribuyan a erradicar todas las formas de discriminación, entre las que destaca, la de género. En este tenor, el mandato de la igualdad y no discriminación establecido tanto en los Tratados Internacionales como en la Constitución Mexicana, se incorpora en la Ley General de Educación en su artículo 8.

El Estado Mexicano ha realizado avances de enorme importancia para atender los compromisos y fines que le asigna el mandato constitucional en materia educativa. Para ello, ha sido necesario realizar algunas reformas a las políticas educativas, a fin de otorgar mayores niveles de calidad al Sistema Educativo Nacional, con la intención de que la educación que el Estado proporcione "... esté a la altura de los requerimientos que impone nuestro tiempo y que la justicia social demanda: una educación inclusiva que conjugue satisfactoriamente la equidad con la calidad en la búsqueda de una mayor igualdad de oportunidades para todos los mexicanos", Reforma Educativa (Peña, 2012: p.3).

Desde la suscripción el 15 de mayo del 2008 de la "Alianza por la Calidad de la Educación", entre el Gobierno Federal y el magisterio mexicano, se estableció el compromiso de llevar a cabo una reforma curricular orientada al desarrollo de competencias y habilidades, mediante un cambio a los enfoques, asignaturas y contenidos de la Educación Básica. Asimismo, con la Alianza se establecen acuerdos para profesionalizar y evaluar al profesorado y a las autoridades educativas, con la finalidad de "Elevar la calidad de la educación, favorecer la transparencia y la rendición de cuentas y servir de base para el diseño adecuado de políticas educativas" (Acuerdo 592, 2011, p.9). Las competencias para la vida, necesarias para contribuir a la formación del ciudadano democrático, crítico y creativo que requiere la sociedad mexicana en el siglo XXI, quedan definidas en el Plan de Estudios 2011 de Educación Básica.

En el Estado de Veracruz, la igualdad es un principio que está presente en documentos importantes como el Plan Veracruzano de Desarrollo, el cual en su Capítulo III denominado Construir el presente: un mejor futuro para todos, apartado III.2.1 Igualdad de Género, afirma que: "La exclusión de personas por su género, origen étnico o nivel socioeconómico, constituye una barrera que obstaculiza el desarrollo pleno de la sociedad y la economía. Veracruz aspira a construir una sociedad que tenga cohesión, que no sólo acepte, sino promueva la diversidad porque ésta enriquece y abre nuevos horizontes e ideas". (2011:67) Esta cita está en armonía con el principio de igualdad que establece la Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave en su Artículo 4º, el cual dice: "El hombre y la mujer son sujetos de iguales derechos y obligaciones ante la ley. La libertad del hombre y la mujer no tiene más límite que la prohibición de la ley". (2015:2)

En congruencia con lo anterior, se asume como mandato la observancia y el cumplimiento de todas las garantías y libertades consagradas en la Constitución y las leyes federales, los tratados internacionales y las leyes que de ella emanen; así como aquellos que reconozca el Poder Judicial del Estado, sin distinción alguna de origen, raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política, condición o actividad social. Bajo este precepto, todas las entidades públicas tienen el deber de acatar lo dispuesto en los documentos internacionales en materia de Derechos Humanos, como los que han sido mencionados líneas arriba.

El 22 de junio del año 2009 se publica la Ley para la Igualdad entre Mujeres y Hombres para el Estado de Veracruz (LIMH). La Ley tiene por objeto regular y garantizar el derecho a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, promover el empoderamiento de las mujeres y proponer los lineamientos y mecanismos institucionales para eliminar la discriminación de la mujer, cualquiera que sea su circunstancia o condición, tanto en el ámbito público como en el privado. La referencia a estos documentos rectores y legales de orden nacional y estatal, son sólo un referente de que el enfoque de género tiene un sustento jurídico y, por lo tanto, debe aplicarse y respetarse.

Discusión y propuesta del proceso de infiltración de la Perspectiva de género en la Educación Superior

México es uno de los países de América Latina que registra mayores desigualdades. El fenómeno de la desigualdad se nutre con las diversas manifestaciones de la discriminación, sobre todo con la denominada por razones de género. Esta afirmación es posible sustentarla a partir de diversos diagnósticos y/o encuestas, entre las cuales están: Mujeres y Hombres en México 2012, la Encuesta Nacional sobre la Dinámica en las Relaciones en los Hogares (2011), el Informe sobre la situación de la Violencia de Género en la Educación Básica (2009), el Informe sobre el Desarrollo Humano en México (2011), entre otros, en los que es posible advertir que:

- El 25% de los hogares en México están encabezados por una mujer.
- 4 de cada 10 mujeres han vivido violencia de género
- Las mujeres trabajan 15,5 horas más que los hombres, considerando el trabajo remunerado y el trabajo doméstico.
- Hacia el 2011, el 58% de las mujeres ocupadas percibían entre 1 y 3 salarios mínimos, en comparación con el 48% de la Población masculina con estos mismos salarios.
- El porcentaje de la población de 5 a 17 años que no asiste a la escuela es mayor en niñas que en niños:
- El 78.3% de niñas menores de 1 año (1 030,775) son registradas, en tanto el 80.6% de los niños (1 069,575) sí reciben este beneficio.
- La tasa de maternidad en niñas de 15 a 17 años es del 56.1 por cada mil, lo que equivale a 187,034 niñas.

- La tasa de maternidad en niñas de 10 a 14 años es de 2.2 por cada mil, equivalente a 11,612 niñas.
- El 15% de niñas de 12 a 17 años no estudian ni trabajan, en tanto sólo el 5% de la población masculina de esta misma edad, se encuentra en esta posición.
- En 6° grado y secundaria, los principales generadores de violencia psicológica (humillaciones e insultos) fueron los niños; en agresiones físicas 32% del alumnado de sexto señaló haberlas recibido de compañeros y el 19% de compañeras. En secundaria 26.5% de varones y 16.5% de mujeres.
- El 68% de la población económicamente activa ocupada de 12 a 17 años trabaja sin remuneración, siendo esta población femenina, en tanto sólo el 31% de la población masculina de estas edades lo hacen en estas condiciones.

Ante esta información estadística es pertinente cuestionarse ¿Cuál es el papel que juega la educación, en este panorama de la situación de las mujeres y hombres en el país? La educación puede ser considerada como parte del problema de desigualdad que enfrentan las mujeres, puesto que al ser un dispositivo que norma, contribuye a tolerar, reproducir y fomentar roles y estereotipos machistas, misóginos y sexistas.

Sin embargo, la educación puede ser también el mecanismo que coadyuve a la eliminación de las diferentes formas de discriminación, sobre todo la que se produce por razones de género. De ahí la importancia de estudiar y analizar, en el marco del proceso educativo, el origen de las desigualdades que afectan a las mujeres y los hombres, utilizando para este propósito la categoría denominada *Perspectiva de Género*.

La educación en México en todos sus niveles enfrenta diversos retos, producto de una sociedad que se encuentra en cambios constantes; es así que sus integrantes deben asumir actitudes de responsabilidad y compromiso ciudadano, frente al medio ambiente, sociedad, salud, diversidad social, cultural y lingüística e igualdad de género. A este respecto señala Prince (1991) que el análisis desde la perspectiva de género, tiene como propósito fundamental descubrir asimetrías y conductas de género presentes en el contexto que se analiza, que en este caso es la Educación Superior.

Por este motivo es necesario detonar en la formación de formadores de la educación básica, un proceso de infiltración de la perspectiva de género, enfatizando en que se deben abordar temas de relevancia social que formen parte de más de un espacio curricular y contribuyan, en última instancia, a la formación crítica, responsable y participativa del estudiantado en la sociedad.

De esta forma, se fortalece la educación como un derecho fundamental, a la vez que se convierte en una estrategia que permite ampliar las opciones de vida, reducir al máximo las desigualdades de acceso a las oportunidades entre diversos colectivos sociales y prevenir o contribuir a erradicar los distintos tipos de discriminación y violencia a los que están expuestos niñas, niños y adolescentes.

Para dar respuesta a estas demandas y contribuir en este sentido en la formación de los futuros profesores, el personal docente de educación normal debe poseer las capacidades necesarias para promover entre el alumnado el reconocimiento de la diversidad social y cultural como una características inherente a nuestro país y al mundo en el que se vive; además debe fomentar que las escuelas se conviertan en espacios inclusivos, donde esta diversidad pueda practicarse y vivirse como parte de la vida cotidiana y para un enriquecimiento social y personal. Es así que, a la Educación le corresponde crear escenarios educativos que estén fundados en los Derechos Humanos y en el respeto a la dignidad humana.

En la Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen" ya se ha comenzado a trabajar la perspectiva de género mediante la creación del Cuerpo Académico (CA) Diversidad Cultural e Igualdad de género en la Educación Superior. De dicho CA se han desprendido proyectos como la creación de un Centro de Estudios de Género en la Escuela Normal (CEGENV); el diseño de un curso optativo denominado Educación en Género, el cual se comenzó a impartir a estudiantes del sexto semestre de las Licenciaturas en Educación Primaria y Preescolar Plan 2012, a partir del mes de febrero de 2015; entre otras actividades.

Conclusiones

Estos esfuerzos académicos tienen la clara intención de difundir e infiltrar la perspectiva de género en la escuela normal, pues es un imperativo político, cultural y pedagógico de nuestros tiempos. Abordar temas que permitan reflexionar y superar ciertas prácticas pedagógicas que tienden a la reproducción de las desigualdades sociales contribuyendo a la discriminación o exclusión de ciertos colectivos, pero en mayor medida de las mujeres. Por ello, entre los principales propósitos de esta apuesta educativa está que el personal docente voltee la mirada hacia dicha condición y sobretodo, que estén en posibilidad de diseñar e implementar estrategias didácticas innovadoras que favorezcan relaciones basadas en la igualdad, el respeto mutuo y en el reconocimiento de los derechos humanos de las personas sin distingo del género u otra condición.

Aun cuando la reforma de la educación básica y los Acuerdos 649 y 650 para la formación de docentes de educación primaria y preescolar, establecen dentro de las competencias genéricas relativas a actuar con sentido ético que el estudiante "Respete la diversidad cultural, étnica, lingüística y de género" (2012: 11); los planes de estudio no

consideran la incorporación de la perspectiva de género en la formación inicial de docentes de todos los niveles y modalidades.

De este modo, se pone de manifiesto que el verdadero reto no es simplemente incorporar la perspectiva de género de dicho, sino hacerlo de facto, infiltrándola en las actividades de las escuelas, en todos los espacios escolares y sociales del profesorado, con el fin de convertirlos en agentes de cambio que impulsen la transformación hacia una sociedad igualitaria, democrática, equitativa y con justicia social para todos y para todas.

Referencias

- Amorós, C., de Miguel, A. (2010) *Teoría Feminista: de la Ilustración a la globalización. Del feminismo liberal a la posmodernidad*, tomo 2. Madrid: Minerva Ediciones.
- Barbieri, T. (1992) *Sobre la categoría de género. Una introducción teórica-metodológica*. Santiago de Chile: Ediciones de las mujeres No 17 Fin de Siglo Género y Cambio.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Consultado por Internet el 21 de abril de 2015. Dirección de Internet: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_07jul14.pdf.
- Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Consultado por Internet el 23 de abril de 2015. Dirección de Internet: <http://www.legisver.gob.mx/leyes/ConstitucionPDF/CONSTITUCION%20POLITICA%2009-01-15%281%29.pdf>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y Secretaría de Educación Pública (2009) *Informe sobre la situación de la Violencia de Género en la Educación Básica*. México. Consultado en Internet el 23 de abril de 2015. Dirección de Internet: http://www.unicef.org/mexico/spanish/Estudio_violencia_genero_educacion_basica_Part1.pdf
- Hernández, G., Y. (2006) "Acerca del género como categoría analítica". *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*. N° 13.
- García Prince, Evangelina (1991) "La mujer en la estructura y sentido de las relaciones de poder: lo político, lo económico y lo intelectual como determinaciones de la subordinación". II Congreso Venezolano de la Mujer. Caracas.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2008) *Ley número 235 de acceso de las mujeres a una vida libre de violencia para el Estado de Veracruz*. Veracruz: Gaceta Oficial del Estado.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2009) *Ley para la igualdad entre mujeres y hombres para el estado de Veracruz*. Veracruz: Gaceta Oficial del Estado.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2015) *Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016*. Consultado en Internet el 23 de abril de 2015. Dirección de Internet: <http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/files/2011/10/Plan-Veracruzano-de-Desarrollo-2011-2016.pdf>
- Instituto Nacional de la Mujer e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2012) *Hombres y Mujeres en México 2012*. Consultado en Internet el 23 de Abril de 2015. Dirección de Internet: http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101215.pdf
- Lagarde, M. (2012) "Los cautiverios de las mujeres: madres esposas, monjas, putas, presas y locas", *Identidad de Género*. Managua. Edit. OPS.OIT.
- Madrid, P., S. (2006) *Profesorado, Política Educativa y Género*. Colección Ideas Chile: Balance y Propuestas.
- Prince, G., E. (2003) *Hacia la institucionalización del enfoque de género en políticas públicas*. Caracas: Fundación Friedrich Ebert.
- Rodríguez, G., R. (1999) "Género y políticas de educación superior en México", *Revista de Estudios de Género. La ventana*. N°10. Consultado en Internet el 23 de abril de 2015. Dirección de Internet: <http://www.redalyc.org/pdf/884/88411129006.pdf>
- Serret, B., E. (2008) "¿Qué es y para qué es la Perspectiva de Género?", en Scott, J. *El género: una categoría útil para el análisis histórico*. Oaxaca: Buenas Prácticas
- Secretaría de Educación Pública (2011) *Acuerdo 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica*. México. Consultado en Internet el 23 de abril de 2015. Dirección de Internet: <http://basica.sep.gob.mx/ACUERDO%20592web.pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2012) *Acuerdo 649 por el que se establece el Plan de Estudios para la Formación de maestros de Educación Primaria*. Consultado en Internet el 23 de abril de 2015. Dirección de Internet: http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/acuerdos/acuerdo_649.pdf
- Secretaría de Educación Pública (2012) *Acuerdo 650 por el que se establece el Plan de Estudios para la Formación de maestros de Educación Preescolar*. Consultado en Internet el 23 de abril de 2015. Dirección de Internet: <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/42b00ee7-33da-4bff-85e3-ef45b0f75255/a650.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Consultado en Internet el 23 de abril de 2015. Dirección de Internet: http://www.senado.gob.mx/comisiones/desarrollo_social/docs/PNUD3.pdf

Notas biográficas

La C. Mtra. María Guadalupe ñeco Reyna, Licenciada en Pedagogía, Especialista en Desarrollo Grupal y Maestra en Investigación en Psicología Aplicada a la Educación por la Universidad Veracruzana. Candidata a Doctora en Calidad y Equidad en la Educación por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (Madrid-España). Es Profesora de Asignatura Titular "B" en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana y Profesora de Medio Tiempo en la Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen. También funge como Instructor-Tutor y Evaluador Nacional del PROFORDEMS, acreditada por la ANUIES, y la Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa de la Universidad Veracruzana, cuenta con diversas participaciones en Foros, Seminarios y Congresos de carácter Educativo, miembro titular del CA Diversidad cultural e igualdad de género en la Educación Superior y Jefa del Centro de Estudio der Género en la Escuela Normal.

La C. Mtra. Irazema Edith Ramírez Hernández es Licenciada en Filosofía por la Universidad Veracruzana, Maestra en Docencia en Bachillerato por la Escuela Normal Superior Veracruzana "Dr. Manuel Suárez Trujillo" y Master en Democracia y Educación en Valores por la Universidad de Barcelona, España. Es candidata a doctora del Doctorado en Humanidades, área Ética, de la Universidad Autónoma del Estado de México. Se ha desempeñado en el sistema de Telebachillerato, en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, así como en la Escuela Normal Superior Veracruzana "Dr. Manuel Suárez Trujillo". En 2004, 2005 y 2014 obtuvo la Medalla al Mérito Académico por Obra Escrita, otorgada por la Secretaría de Educación de Veracruz y el Gobierno del Estado de Veracruz. Es miembro de la Asociación Latinoamericana de Filosofía de la Educación (ALFE) y candidata a miembro del Consejo Mexicanos de Investigación Educativa (COMIE). Sus áreas de interés son: filosofía de la educación, ética, hermenéutica, educación en valores y estudios de género. Ha publicado trabajos en libros y revistas indexadas. Actualmente es docente en la Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen".

El Mtro. Reynaldo Castillo Aguilar es Licenciado en Pedagogía por la Universidad Veracruzana, Licenciado en Educación Media Superior, por la Escuela Normal Superior Veracruzana Dr. Manuel Suárez Trujillo, Especialista en Política y Gestión Educativa por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO, sede México) Maestro en Educación por el Instituto Pedagógico Latinoamericano y del Caribe de Cuba, Maestro en Políticas Públicas Comparadas por la FLACSO, sede México y Candidato a Doctor en Sociedades Multiculturales y Estudios Interculturales por la Universidad Veracruzana y la Universidad de Granada España. Es Presidente de la Subcomisión de Regulación del Crecimiento de la Oferta Educativa de la Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior COEPES-Veracruz, profesor de tiempo completo en la Benemérita Escuela Normal Veracruzana, Investigador de El Colegio de Veracruz y profesor invitado en la Universidad Veracruzana y en otras instituciones de educación superior públicas y privadas de Veracruz.

Las experiencias de los estudiantes respecto a la diversidad cultural en el marco de la Educación Inclusiva: el caso de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana

C. Mtra. María Guadalupe Ñeco Reyna¹

Resumen-En esta investigación se recuperan las experiencias del estudiantado de la Facultad de Pedagogía, respecto a la Diversidad Cultural presente en el contexto universitario. Se identifican los significados que han construido en el marco de la Educación Inclusiva. Explorando opiniones, ideas, creencias sobre las desigualdades que enfrentan, que permita reconocerlas para generar acciones afirmativas y de manera paulatina erradicarlas. El diseño metodológico fue empírico y descriptivo con enfoque cualitativo, se utilizaron las técnicas de la observación participante y grupos focales, recabando datos del estudiantado que cursa las experiencias educativas; Educación en valores y Experiencia Receptional, asimismo se realizó la descripción/compreñión de las categorías de análisis. La importancia del estudio radica en reconocer en la voz del estudiantado, las necesidades ante la diversidad cultural, mediatizada por la experiencia personal y el tratamiento pedagógico en su formación profesional, así como propiciar actitudes de disposición, respeto y aprecio hacia una educación inclusiva.

Palabras claves - Diversidad Cultural, experiencias, significados y educación inclusiva.

Introducción

En esta investigación el foco de atención se centra en los conceptos de Diversidad Cultural y Educación Inclusiva presentes en el contexto universitario, se recuperan las experiencias del estudiantado de la Facultad de Pedagogía. Así mismo se identifican los significados que han construido, explorando opiniones, ideas, creencias sobre las desigualdades que enfrentan, y reconocerlas para propiciar, promover, sugerir acciones afirmativas y de manera paulatina erradicarlas. Fortalecer la cultura institucional de las y los universitarios, siguiendo a (Besalú 2002) entendida la palabra cultura, como la manera de ser de una determinada comunidad humana, sus creencias, valores, costumbres y sus comportamientos. Se describen también los elementos relacionados con la descripción del marco referencial, del planteamiento de la situación, objetivos, preguntas, justificación, así como el diseño metodológico utilizado en el estudio.

A partir de los resultados generar conocimiento social y culturalmente relevante sobre las experiencias de los estudiantes respecto a la diversidad cultural en el contexto universitario, que abone a los estudios que sobre el enfoque educativo intercultural y la educación inclusiva, se han desarrollado en los distintos ámbitos a nivel estatal, nacional e internacional, explorando la veta de la formación de los futuros profesionales de la Pedagogía.

Los argumentos vertidos con anterioridad permiten definir las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son las experiencias del estudiantado de pedagogía ante la diversidad cultural circundante, en el marco de la educación inclusiva? y ¿Cómo esos significados construidos ante la Diversidad Cultural se convierten en ordenadores del pensamiento y las actitudes del estudiantado? En el entendido de que es vital no tratar de esfumar la diversidad sino trabajar con las diferencias que enriquecen el proceso educativo, a través de acciones afirmativas y convencida de que el gobierno, no debe negar la realidad sino elaborar políticas educativas inclusivas, en donde todos y todas las personas, sin distinciones de ninguna índole, tengan el pleno uso de su derecho a la educación, puedan desarrollarse y culminar exitosamente sus estudios universitarios para incorporarse a la vida productiva y contribuir en el progreso de la sociedad.

Descripción del Método.

El estudio se desarrolló a partir de una metodología con enfoque cualitativo, cuyo eje central fueron las experiencias del estudiantado de la facultad de pedagogía en torno a la diversidad cultural en el marco de la educación inclusiva y los significados que han construido al respecto, el diseño de esta investigación es de tipo empírico (no experimental), ya que no se manipulan las variables, lo que hace ver el fenómeno tal y como sucede para analizarlo (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

¹ Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen". Xalapa de Enríquez, Ver nicoreynama@hotmail.com

Enfoque y Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo, porque busca por un lado comprender e interpretar las experiencias, el significado que han construido los estudiantes de pedagogía en relación a la Diversidad Cultural mismos que utilizan para organizar sus actitudes y comportamientos, durante su trayectoria escolar. Es importante señalar que en la facultad de pedagogía, actualmente se trabaja con un Modelo Educativo Integral y Flexible que cuenta con diversas experiencias educativas, donde se abordan contenidos relacionados con la diversidad cultural, y la Educación Inclusiva, lo que permitirá explorar, cómo asumen los futuros pedagogos agentes de cambio, estos retos en sus procesos de formación profesional.

Estrategia de encuentro

El estudio fue de corte cualitativo y por su nivel de profundidad comprensivo, la postura paradigmática que se utilizó fue el Interaccionismo simbólico ya que éste centra su atención en las relaciones que las personas establecen entre sí, por medio de símbolos a los que se asigna socialmente significados estructurados, a través de convenciones culturales que hacen posible las relaciones de intercambio, el Interaccionismo Simbólico descansa sobre tres premisas básicas:

- Las personas actúan respecto de las cosas e incluso respecto de las otras personas sobre la base de los significados, que estas cosas tienen para ellas, es el significado lo que determina la acción.
- Los significados son productos sociales que surgen durante la interacción, una persona aprende de las otras personas a ver el mundo.
- Los actores sociales asignan significados a situaciones, a otras personas a las cosas y así mismo a través de un proceso de interpretación. Proceso que actúa como intermediario entre los significados y la acción misma.

En este sentido se analizan los significados que los estudiantes de pedagogía atribuyen a determinadas situaciones, que son productos sociales en constante movimiento, para el caso, se recuperaron las experiencias que han tenido durante su trayectoria escolar, siguiendo (Taylor y Bogdan 1990) se reconoce que es el significado lo que determina la acción, o base de su comportamiento ante la Diversidad Cultural, que afrontan en la facultad y otros escenarios relacionados al contexto universitario.

Tipos sociales

Se consideraron como tipos sociales: los estudiantes de la Facultad de Pedagogía que integraron los dos grupos focales, el primer grupo de Educación en Valores y el segundo Grupo de la experiencia educativa, Experiencia Receptional, se cuidó que fueran de experiencias educativas avanzadas, para que los estudiantes tuvieran un bagaje más amplio al compartir las experiencias adquiridas durante su trayectoria escolar.

Muestreo teórico

En esta investigación se utilizó el muestreo de variación máxima, en cuanto se incorpora a todos los discursos potenciales documenta e identifica patrones comunes importantes, por lo que en la muestra se incluyen las diferentes posibilidades de las variables discursivas, pudiendo orientarse a medida que se da la construcción de las categorías. La muestra se conformó en total por (12) alumnos 6 de cada grupo, el primero de Educación en valores y el segundo de Experiencia Receptional que cursaban semestres avanzados y que cuentan con una trayectoria escolar y experiencias en torno a la diversidad cultural.

Cabe mencionar que se filmó y grabó la intervención con los grupos focales y que realizó en las aulas en las que toman su clase de manera cotidiana los estudiantes. Se solicitó permiso para la realización de los grupos focales a las maestras que coordinaban dichas experiencias educativas, fue en dos turnos matutino y vespertino, informando de igual forma a las autoridades universitarias.

Técnicas para obtención de datos

Para alcanzar el nivel de estudio que se requiere fue necesario utilizar técnicas de persona y contexto principalmente la Observación participante, grupos focales y etnografía reflexiva con el fin de aproximarnos al estudiantado y recuperar sus experiencias en torno a la diversidad cultural y la educación inclusiva, durante su trayectoria escolar.

Resultados del análisis narrativo biográfico de las experiencias del estudiantado

Con base en los argumentos anteriores, las categorías identificadas para el análisis -resultado de 2 grupos de discusión en los que participaron 11 estudiantes de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana- son: 1.-Elección de carrera, 2.-Influencia docente, 3.-Valores, 4.-Diversidad cultural, 5.-Educación inclusiva, 6.-Enfoque intercultural, 7.-El MEIF, 8.-Actitudes docentes.

A partir del interés de esta investigación y para responder el objetivo planteado, centramos la atención en la cuarta categoría denominada Diversidad Cultural y la quinta de Educación Inclusiva, las otras categorías se pueden consultar en el extenso de la Tesis Doctoral que desarrollo actualmente, “Calidad y Equidad en la Educación” en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) en Madrid España.

Como una forma de guardar la privacidad e integridad de los estudiantes participantes, se omitieron sus nombres, asignándoles una clave para simplificar su identificación, quedando de la siguiente manera:

No.	Codificación.
1	FPXAK
2	FPXBC
3	FPXCE
4	FPXDT
5	FPXEG
6	FPXFA
7	FPXGM
8	FPXHO
9	FPXID
10	FPXJN
11	FPXKI
12	FPXBE

4.-Diversidad cultural.- Hablamos de Diversidad cultural cuando se hace referencia a todo el conjunto de estrategias, normas y valores que los seres humanos han sido capaces de desarrollar para vivir en grupo, y como grupo adaptarse a distintos entornos, a lo largo del tiempo y del espacio.

(Fragmentos tomados de la transcripción textual de los grupos focales del estudiantado de Pedagogía, Sistema Escolarizado Xalapa)

(FPXAK): “Considero que es respetando cuando el estudiante en sí mismo da una opinión y tal vez se equivocó entonces te incriminan, tú tienes la culpa, o vete, o salte, esas acciones, generan una actitud negativa del maestro, sin embargo yo considero que lo principal es el respeto”

(FPXBC): “El saber escuchar al estudiante creo sería una característica

necesaria de un maestro, que trabaje la diversidad cultural dentro del grupo respetando tu opinión, si es buena o es válida, a partir de ahí siento que se da una buena relación. (FPXCE): “Creo que serían las diferentes ideologías, las creencias, los hábitos, tenemos compañeros que vienen de comunidades con otras costumbres, valores, y hasta mitos”. FPXDT): “Me parece que debe ser eso, de que somos diversas y respetar al otro, pero muchos maestros no lo aplican”, (FPXFA): “Yo creo que tomando en cuenta las decisiones, opiniones de los otros, podría ser por ahí, de maestros hacia alumnos y bueno entre toda la comunidad, creo” (FPXGM): “Bueno en las diferentes, culturas que existen en un territorio, que tienen costumbres y creencias diferentes, como los indígenas aunque algunos prefieren irse a la Universidad Veracruzana Intercultural”, (FPXHO): “Hay maestros que enamoran a las estudiantes, bueno a mí no me ha tocado, pero a otras compañeras este pues sí”, (FPXID): “Los compañeros que eligen una preferencia sexual diferente siempre son señalados, más que las mujeres que también las hay y muchas”,

(FPXJN): “Tenemos compañeros que vienen de otras comunidad y tienen un acento diferente y los mismos maestros les ponen apodos” (FPXKI): “El interés también que tiene el maestro por conocer a cada uno de sus estudiantes, tiene que ver con la comunicación que el establece con cada uno de ellos”.

5.-Educación inclusiva.- Hablamos de Educación Inclusiva cuando se hace referencia a un enfoque educativo que busca transformar los sistemas educativos y los entornos de aprendizaje, para dar respuesta a la diversidad de los educandos. La inclusión se basa en que el sistema de una escuela se adapte lo más posible a las necesidades individuales y en el hecho de que la enseñanza y el refuerzo tengan lugar en el contexto de una escuela obligatoria.

(Fragmentos tomados de la transcripción textual de los grupos focales, del estudiantado de Pedagogía, Sistema Escolarizado Xalapa).

(FPXAK) “Cuando yo estaba embarazada en su momento fui discriminada en una clase, dice la maestra si estas embarazada no me interesas, no te quiero ver aquí porque me atrasas el grupo, porque tu trabajo final es el que me interesa. Posteriormente me entero que una compañera estuvo embarazada y tuvo un accidente, si fue algo severo y la maestra le puso diez. Entonces yo pienso no es posible porqué a esta persona, le dieron oportunidad y a mí no”, (FPXBC): “Considero que la gran mayoría tienen claro lo que es la interculturalidad, bueno a veces, los maestros más teóricos son menos interculturales”, (FPXCE): “Bueno yo en un caso con un maestro en particular a las chicas las como que les daba preferencia y a los chicos así como que los hacía de lado y eso es exclusión, no solo se vio reflejado en el trato sino que también ya se va a lo académico”, (FPXDT): “Había un Maestro que ponían unas calificaciones, que la verdad tu como grupo, te das cuenta que esa persona no merecía, y eso siento también que no es lo justo, sobre todo para las personas que ponen más empeño en esa clase, también es un tipo de discriminación”, (FPXEG): “Aparte por los tiempos que estamos viviendo, en que siglo estamos y sigue ocurriendo la exclusión por parte de los maestros y entre los propios compañeros, creo debe de haber mayor apertura”, (FPXFA): “Muchas maestras, cuando las alumnas participan, expresan comentarios sarcásticos, que hacen que bajen las ganas de participar, y si el grupo se burla también, ahí es como proviene también la falta de respeto, muchas veces”, (FPXGM): “Bueno yo siento que también hay maestros excluyentes que tienden a discriminar por la preferencia sexual, porque aquí debemos decir que lo hacen en el grupo o bueno a mí me platicaron”, (FPXHO): “Cuando recién entre a la carrera -en primer semestre no me dejara mentir mi compañera, tuvimos un maestro que, a nosotros por usar pantalón nos decía que éramos machorras y todo el rollo a favor de los hombres y en su clase siempre estuvo presente el machismo”, (FPXID): “No respetan las opiniones de los demás y más que nada, exhiben a los alumnos ante el grupo y hacen que también así el chico o la chica se sientan excluidos y perjudican la autoestima”, (FPXJN): “La inclusión podría verse con dinámicas en las que los alumnos se expresen si es lesbiana, si es gay, si es lo que sea, es su libertad, pues finalmente es él” y (FPXKI): “No me gusta que se burlen de las personas por su preferencia sexual tengo también primos que son bisexuales, y no me gustaría que se burlaran de ellos, entonces yo me pongo a pensar, si yo no quiero que otros lo hagan pues, yo, no lo hago”.

6.- Enfoque Intercultural.- Hablamos de enfoque intercultural cuando se hace referencia a comprender la realidad desde diversas ópticas sociales y culturales ayudar al alumnado a entender el mundo desde diversas lecturas y reflexionar sobre su propia cultura y la de los demás.

(Fragmentos tomados de la transcripción textual de los grupos focales, del estudiantado de Pedagogía, Sistema Escolarizado Xalapa).

(FPXAK): “Creo que intercultural debería ser en conjunto, respetar y tener apertura, en todo, para poder ahora si tener una relación-concreta y ser competente al cien por ciento”, (FPXBC): “Puedes tener una competencia o tener una habilidad y capacidad para algunas culturas, conocerlas pero estar deficiente en otras”, (FPXEG): “Debe ser capaz de integrarnos por ejemplo si somos de diferente religión el respeto porque la educación es laica, dejar de lado otros intereses, y encaminarnos a un solo fin, y si somos multiculturales, tenemos diferentes tradiciones, mejor para todos”, (FPXFA): “A veces se pierden las creencias, costumbres por lo que la nueva vida escolar envuelve al individuo en otro contexto y tienen que cambiar para sentirse incluidos”, (FPXGM): “Las competencias están en función de la interculturalidad de los maestros, sino no se puede ser competente no se puede formar alumnos competentes”, (FPXHO): “Un ser docente debe ser un ser social y ser diferente de acuerdo a su región y es donde entra la interculturalidad”, (FPXID): “Por ejemplo yo que soy foránea y debo viajar diario, algunos maestros no lo saben y creo deberían ir más allá, a conocer las costumbres de cada quien ¿No? y conocer la vida personal del estudiantado, te enriquece tanto a ti como a tus maestros y entonces ese es otro tipo de conocimiento”, (FPXJN): “Intercultural me suena como a costumbres, creencias, comportamientos, como vestirse, la forma de hablar, su lenguaje, el respeto entre otras cosas” y (FPXKI): “Creo que la interculturalidad es lo que determina la formación de los alumnos su diversidad cultural”.

Comentarios finales

Haciendo referencia a las categorías que se analizaron en esta investigación, se enfatiza la necesidad de seguir generando trabajos de esta naturaleza, que den voz y presencia a esas demandas tan sentidas de los y las estudiantes, poner en la mesa y someterlo al debate y al diálogo, que derive en propuestas desde nuestros principales destinatarios y razón de ser de un buen facilitador del proceso de enseñanza aprendizaje.

Para concluir es importante que en el espacio de la educación superior representado por la Universidad Veracruzana, no basta con modificar el modelo educativo y los planes de estudio para que los egresados de las diversas facultades cumplan con el perfil de egreso. Se debe mirar con detenimiento cómo se llevan a cabo durante el desarrollo de la carrera las prácticas pedagógicas y las relaciones del profesorado, ya que esta situación impacta directamente en los procesos de formación del estudiantado.

Es urgente recuperar las voces de los distintos actores sociales que integran la comunidad universitaria, para el caso de esta investigación de la Facultad de Pedagogía donde las experiencias de los estudiantes nos invitan a encontrar caminos y puntos de encuentro, para trazar objetivos comunes con proyectos integradores, donde se alcancen los propósitos de formar con Calidad y Equidad a los futuros profesionales de la Pedagogía, desde esta investigación y por mi experiencia docente de varios años me autoriza a señalar algunos hechos como los generadores de la inequidad en el proceso educativo:

- La Universidad presenta una comunidad plurilingüe para lo cual el personal académico debiera estar formado para reconocer y abordar profesionalmente.
- Uno de los tantos desafíos que afronta la Educación Superior es reconocer la variedad de los contextos donde los y las docentes realizan su labor de formación profesional del estudiantado con características diferentes.
- La ignorancia de las diversas culturas genera etnocentrismo, relativismo cultural, racismo, xenofobia, estereotipos y prejuicios que influyen negativamente en el colectivo, provocando relaciones de conflicto en toda la comunidad universitaria.
- La insensibilización de la comunidad universitaria no le permite reconocer los tipos de discriminación que practica, y erradicarla desde las acciones de las autoridades, el personal académico, estudiantado, directivos, personal administrativo y de servicios.
- El Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF) de la Universidad Veracruzana no cuenta en sus ejes transversales (Teórico, Heurístico y Axiológico) con la perspectiva intercultural que recupere el pluralismo cultural.
- La evaluación de un currículum homogéneo, que no corresponde con la heterogeneidad que presenta el estudiantado, debe ser una tarea sistemática que desencadene acciones afirmativas.
- El diseño de las prácticas pedagógicas no promueven la aceptación del otro, de la o él distinto.

Ante esta situación de complejidad emerge la necesidad de incorporar la perspectiva intercultural como eje transversal en el modelo educativo que tiene como sustento el reconocimiento de la diversidad cultural de donde emergen tanto el profesorado, como el estudiantado y la comunidad en general que conforman la Universidad Veracruzana.

Siendo éste uno de los grandes retos que enfrenta y debe atender y responder, no sólo la renovación del currículum sino a una gran variedad de personas, que presentan diferencias en función de contextos económicos, sociales, culturales, políticos, diferenciados y diferenciadores, con deseos, intereses y motivaciones distintos, que obliga a deconstruirse y reconstruirse en función de una realidad que exige respuestas diferentes ante situaciones diferentes y novedosas. De este modo la diversidad cultural de la comunidad universitaria se ubica entonces como:

[...] un “recurso” a ser gestionado institucionalmente por la UV, epistemológica y pedagógicamente desde los currículos de los diferentes programas académicos y en su implementación por parte de los docentes. No hablamos de diferencia en el sentido de distinguir sus fuentes y características, sino de diversidad para enfatizar la interrelación, el traslape y los cruces de las variaciones existentes (Dietz, 2013).

Comprender la diversidad como un hecho, no como una norma, es una característica de las sociedades modernas que obliga a las instituciones de educación superior a su transformación en las formas de organización, producción y generación de conocimientos, en las relaciones con los otros, con nosotros mismos y con el mundo, por tanto no debe verse como un problema sino reconocerla, gestionarla y abordarla pedagógicamente. Al analizar las experiencias de las estudiantes es necesario señalar que, el principio rector

de la Educación Inclusiva debe ser, que la Universidad Veracruzana sea de puertas abiertas y reciba a todos y todas las personas, independientemente de sus condiciones sociales, físicas, emocionales y lingüísticas, solo de esta manera la educación asumirá su tarea de reconocer la diversidad cultural como un factor positivo de comprensión entre los distintos grupos humanos, con respeto a las diferencias sin perder su identidad

Referencias

- Aguado Odina., M. T. (1995) "La Educación Intercultural". Los retos de la Educación ante el siglo XXI: Congreso de Educación de CEAPA.
- Dietz, G. y Mateos, L., 2013. *Interculturalidad y educación intercultural en México: Un análisis de los discursos nacionales e internacionales y su impacto en los modelos educativos mexicanos*, SEP: México.
- Hernández R.; Fernández, C. & Baptista, P. (2003) "Metodología de la investigación", 3. Ed. México D.F.: McGraw-Hill.
- Latapí., P. (2002), "¿Cómo aprenden los maestros?". Conferencia inaugural en el Foro sobre Formación del Maestro, Puebla, Observatorio Ciudadano de la Educación y Contracorriente.
- ONU. (S/A) "Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948". Consultado el 01 de septiembre de 2014 y disponible en: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/ABCannexesp.pdf>
- Taylor, S. & Bogdan, R. (1990) "Introducción a los métodos cualitativos de investigación". Barcelona: Paidós.
- UNESCO. (1960) "Convenio relativo a la Lucha contra las Discriminaciones en la Esfera de la Enseñanza". Consultado el 01 de septiembre de 2014 y disponible en: <http://portal.unesco.org/es/ev.php->
- UNESCO. (1996) "La educación encierra un tesoro". Consultado el 01 de septiembre de 2014 y disponible en: http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF
- Zacarías., H. (2012) "Deserción escolar en las escuelas públicas del Paraguay". Depto Central: Editor EAE.

Nota Biográfica

La C. Mtra. María Guadalupe ñeco Reyna, Licenciada en Pedagogía, Especialista en Desarrollo Grupal y Maestra en Investigación en Psicología Aplicada a la Educación por la Universidad Veracruzana. Candidata a Doctora en Calidad y Equidad en la Educación por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (Madrid-España). Es Profesora de Asignatura Titular "B" en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana y Profesora de Medio Tiempo en la Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen. También funge como Instructor-Tutor y Evaluador Nacional del PROFORDEMS, acreditada por la ANUIES, y la Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa de la Universidad Veracruzana, cuenta con diversas participaciones en Foros, Seminarios y Congresos de carácter Educativo, miembro titular del CA Diversidad cultural e igualdad de género en la Educación Superior y Jefa del Centro de Estudio der Género en la Escuela Normal.

EL CONTEXTO DE LA PRUEBA ENLACE COMO EVALUACIÓN EDUCATIVA NACIONAL

Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona¹, M en C.A. Lucio Navarro Sánchez² y
Dr. En Ed. Francisco Javier García Lavalley³

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una preliminares de una investigación que se está llevando a cabo en el Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México respecto al “estudio de los errores sistemáticos de procedimiento en la prueba ENLACE en la región de Zumpango” lo anterior permite establecer elementos que permitan mejorar los procesos de aprendizaje al desarrollar estrategias que generen el desarrollo de mejores procedimientos de aprendizaje. El objetivo de esta primera parte del estudio es establecer el contexto de aplicación de la prueba ENLACE lo anterior permitirá a pesar de que la prueba ya no se aplica, usar en favor del aprendizaje los resultados obtenidos en 8 años de aplicación y establecer formas procedimentales en las estrategias utilizadas por los docentes de las escuelas muestra con la intención de fortalecer los elementos de conocimiento que se espera de los planes de estudio de la educación media básica, se hace necesario mencionar que se trabajará exclusivamente con alumnos de tercer grado de secundaria en el área de matemáticas, siendo esta una de las asignaturas que se continuará evaluando ahora por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INNE).

Palabras clave— ENLACE, Estrategias, Evaluación

Introducción

ENLACE (Evaluación Nacional del logro Académico en Centros Escolares) es un instrumento censal de diagnóstico que mide el rendimiento académico y el nivel de dominio de cada una de las asignaturas evaluadas, al desarrollar el marco contextual de dicho proyecto se desarrolla y entiende los objetivos con los cuales fue desarrollado dicho proyecto.

Se pretende a partir de esta información lograr a través del análisis de la base de datos correspondiente de una región del Estado de México identificar los errores sistemáticos en cada uno de los aprendizajes esperados del plan de estudios de tercer grado de secundaria.

A través del análisis de los resultados obtenidos desde el 2006 hasta el 2011 para el área de matemáticas, se detectarán los reactivos con mayor frecuencia de error y con ellos establecer cuáles son los que pudieran generar falta de procedimiento, lo anterior conllevará a desarrollar estrategias que permitan cumplir con los requisitos procedimentales para cada reactivo y conjuntar una serie de propuestas que permitan minimizar los errores establecidos.

Uno de los elementos principales que justifica la aplicación de la prueba ENLACE se basa en su estructura y definición de la misma, es valiosa dado que se aplica a la totalidad de la población que cursa cada uno de los grados de 3° a 6° de primaria y de 1° a 3° grado de secundaria, en educación básica, la eficacia de las estrategias empleadas en el desarrollo de planes y programas de estudio se ven reflejadas de alguna manera en los resultados que genera el documento, mide el dominio de conocimientos y habilidades y por ende de las competencias adquiridas en cada uno de los grados escolares.

A pesar de que la prueba ya no se aplica el cúmulo de información que se puede generar por estos resultados resultará benéfica para los docentes que imparten la asignatura de matemáticas y buscar estrategias que permitan el aprendizaje de los alumnos en este ciclo escolar.

¹ Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona es Profesor de Tiempo Completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. Coordinadora de la Licenciatura en Contaduría. carminaniembro33@hotmail.com (autor corresponsal)

² M en C. A. Lucio Navarro Sánchez es Coordinador de Investigación y Estudios Avanzados. Profesor de Asignatura de la Licenciatura en Contaduría y Administración del Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. lucionavarro_75@hotmail.com trabajo desarrollado p

³ Dr. en Ed. Profesor de Tiempo Completo de la Licenciatura en Enfermería del Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. la_valley@hotmail.com

Descripción del Método

Esta es la primera parte de la investigación denominada “estudio de los errores sistemáticos de procedimiento en la prueba ENLACE en la región de Zumpango”, lo anterior aplicado para el Estado de México, el presente trabajo consistirá en establecer el contexto de aplicación de la prueba ENLACE, determinar sus alcances y hacer la comparación general de los resultados establecidos por lo menos para cuatro escuelas con la finalidad de conocer el comportamiento general de los resultados en los años del 2007 al 2013, aclarando que el año 2006, primer año de aplicación nacional de dichos instrumentos los resultados presentados fueron estadísticamente trabajados de forma diferente, es por ello que el registro se encuentra de forma diferente y por ende no es posible hacer la comparación con los parámetros tomados para los años posteriores.

Se utiliza el método inductivo el cual se caracteriza por la indagación de criterios particulares hasta llegar a conclusiones generales sobre el objeto de estudio, que en este caso son los resultados obtenidos en la prueba ENLACE.

En este sentido, la investigación comprenderá cuatro etapas; la primera de ellas consistirá en establecer la base de datos y seleccionar los elementos de estudio de la misma, así como el establecimiento del contexto de aplicación de la prueba y los alcances diseñados para ello. La segunda en el análisis de los resultados con la finalidad de determinar cuáles son los reactivos con mayor incidencia de error, la tercera etapa consistirá en establecer procedimientos y estrategias para los temas y reactivos con mayor incidencia y por último establecer los documentos que permitirán reportar los resultados del estudio.

Se pretende a través del análisis de resultados de ENLACE en el nivel “secundaria” y en el área de matemáticas indagar los errores de procedimiento más comunes con la finalidad de establecer estrategias que permitan desarrollar conocimientos y habilidades específicos en los alumnos para cada uno de los temas detectados en el análisis inicial.

Referencias bibliográficas

La principal fuente de trabajo e información esta otorgada por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y los resultados obtenidos en ocho años de aplicación de la prueba ENLACE en el municipio de Zumpango y para la zona escolar S014 del Estado de México, así como la emisión y manuales técnicos de cada uno de los años mencionados.

Resultados y Discusión

Las evaluaciones nacionales e internacionales periten determinar y medir las características comparativas de nuestro país en materia educativa. En el caso de todas las pruebas aplicadas en nuestro país, tanto PISA, como EXCALE o ENLACE no son totalizadoras o determinantes.

PISA, es una prueba internacional diseñada por la OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico), que mide las habilidades para la vida, lo anterior es independiente a la adquisición de conocimientos o habilidades de la escuela, la cual cuenta con una aplicación trianual a una muestra de jóvenes de 15 años.

EXCALE es una prueba nacional, mide el logro educativo del sistema en su conjunto, está diseñada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) y se aplica a una muestra de alumnos de educación básica de 3° a 6° y de 1° a 3° de secundaria en las asignaturas de Español, Matemáticas y Ciencias.

Por último la prueba ENLACE, que ocupa esta investigación, se determina como una prueba de aplicación nacional y nomotética, diseñada y aplicada por la Secretaría de Educación Pública y la cual será objeto de estudio en el presente proyecto, esta prueba implica el conocimiento y la habilidad adquiridas en la escuela con el apoyo del contexto, su finalidad se encuentra en evaluar el desempeño del estudiante y el logro del profesor.

ENLACE es un instrumento censal de diagnóstico que mide el rendimiento académico y el nivel de dominio de cada una de las asignaturas evaluadas, al hacer el estudio de los errores sistemáticos en cuanto al procedimiento en la asignatura de matemáticas en el nivel, permitirá establecer esquemas específicos de procedimiento para el desarrollo de dicho instrumento, lo anterior admitirá el análisis puntual de ejercicios que permitan resolver los ítems planteados de mejor manera, al aplicar estrategias procedimentales a favor de mejorar los resultados establecidos.

Por lo anterior la presente investigación realizará a través del análisis de los resultados obtenidos desde el 2006 hasta el 2013 para el área de matemáticas, en tercer grado de secundaria, en el municipio de Zumpango, con la finalidad de detectar los reactivos y temas con mayor frecuencia de error y con ellos establecer cuáles son los que pudieran generar falta de procedimiento, lo anterior conllevará a desarrollar estrategias que permitan cumplir con los requisitos procedimentales para cada reactivo y conjuntar una serie de propuestas que permitan minimizar los errores establecidos.

Uno de los elementos principales que justifica la aplicación de la prueba se basa en su estructura y definición de la misma, es valiosa dado que se aplica a la totalidad de la población que cursa cada uno de los grados de 3° a 6° de

primaria y de 1° a 3° grado de secundaria, en educación básica, la eficacia de las estrategias empleadas en el desarrollo de planes y programas de estudio se ven reflejadas de alguna manera en los resultados que genera el documento, mide el dominio de conocimientos y habilidades y por ende de las competencias adquiridas en cada uno de los grados escolares.

Es un instrumento valioso para los padres de familia ya que cuentan con temas específicos que permiten apoyar el desempeño académico de sus hijos, el conjunto de docentes, alumnos y padres de familia permitirá crear escenarios de mejora permanente en el sistema educativo estatal y nacional.

En cuanto a los docentes y desarrollo de la calidad de educación en México es un instrumento que debería generar el análisis de los procesos de aprendizaje y reflexión llevados a un ambiente áulico, en la mayoría de las ocasiones los temas y el desarrollo de competencias se quedan limitados, Perrenoud insiste en la movilización propia de los saberes e indica que la adquisición de las competencias permite hacer frente regular y adecuadamente a un conjunto o familia de tareas y de situaciones (Perrenoud, 2008)

De manera específica no se han realizado estudios sobre los errores sistemáticos de procedimientos en la prueba de ENLACE en la región de Zumpango en el nivel de secundaria en la asignatura de matemáticas, el único referente inmediato lo hace la Secretaría de Educación Pública al proveer de los resultados a instituciones, alumnos y padres de familia a través de los reportes físicos y electrónicos que envía, sin embargo, el análisis conjunto por zona no está especificado por cada uno de los temas y reactivos tratados en dicha prueba.

A partir del año 2006 y con la consigna de evaluar sistemáticamente el logro de la calidad del sistema educativo mexicano se aplicó al tercer grado de secundaria la prueba a través de cuerpos académicos (Secretaría de Educación Pública, 2012), el Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior A. C., La Comisión Nacional para los libros de texto gratuitos y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales participan activamente en la conformación de las pruebas, la logística, estudios de comparación y análisis y difusión de resultados.

Se aplica en secundaria a partir del 2006 en tercer grado hasta el 2008, a partir del 2009 se aplica a los tres grados y en español y matemáticas, trabajando una asignatura del plan de estudios en cada uno de los años adicional a las presentadas. Bajo el siguiente esquema:

Esquema No. 1. Distribución de la prueba ENLACE

Año	Escuelas	Alumnos	Asignaturas evaluadas
2011	123,722	14,063,270	Español Matemáticas Geografía
2010	121,833	13,772,359	Español Matemáticas Historia
2009	119,669	13,187,688	Español Matemáticas Formación cívica y ética
2008	121,668	9,930,309	Español Matemáticas Ciencias
2007	121,585	10,148,666	Español Matemáticas
2006	112,912	9,529,490	Español Matemáticas

Fuente: Secretaría de Educación Pública

Se presentan ahora algunas los resultados de algunas escuelas que se establecen a partir de resultados generales, solo se muestran algunos ejemplos con la finalidad de entender los aspectos que determinan a cada una de ellas y realizar posteriormente el análisis anual de los elementos que pudieron influir en los resultados presentados.

Se presentan los resultados de tercer grado de la Escuela Secundaria Oficial No. 0315 en su turno matutino con los niveles de evaluación que se determinaron como insuficiente (lo cual responde a que el alumno logro menos del 50% de los reactivos con dificultad baja) hasta el nivel excelente en donde se responde al menos al 50% de los reactivos con dificultad alta; por ello se determinó que:

Un alumno con resultado insuficiente necesita adquirir conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.

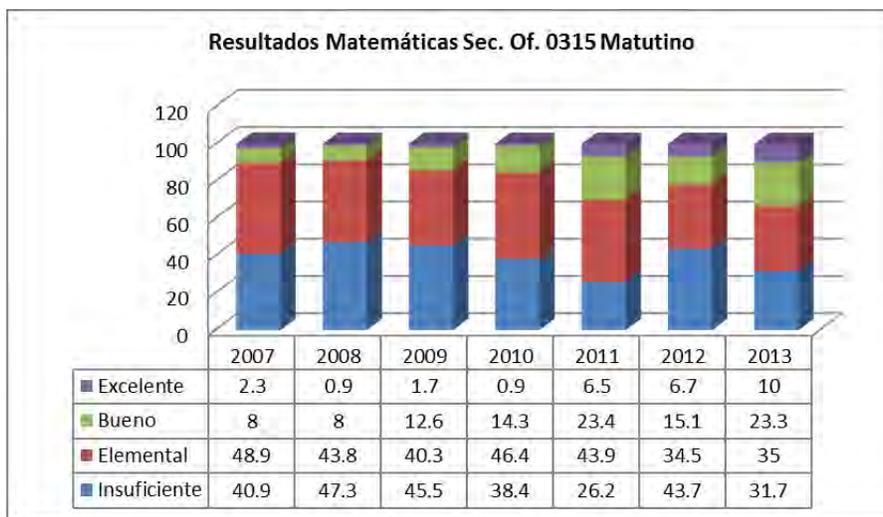
Un alumno con nivel elemental requiere de fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.

Un alumno con nivel bueno muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada.

Un alumno con nivel excelente posee alto nivel de dominio de los conocimientos y las habilidades de la asignatura evaluada.

Con base a estas determinantes se presentan los resultados de Matemáticas de la escuela Secundaria Oficial 0135 en su turno matutino.

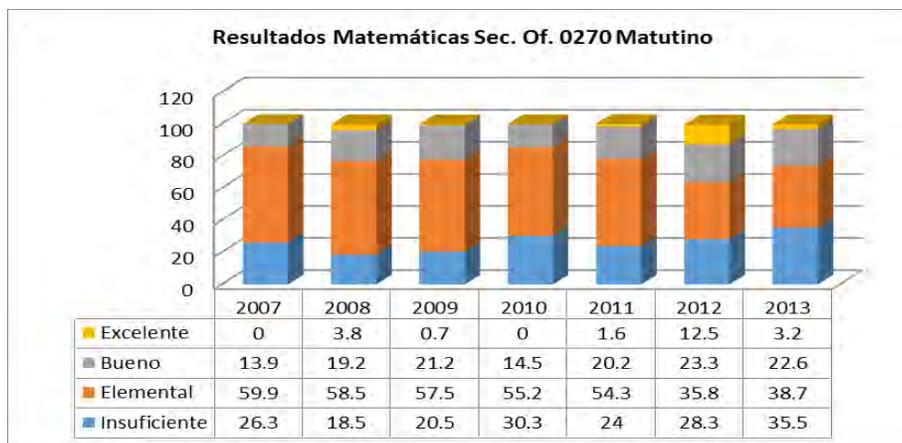
Gráfica No. 1 Resultados de ENLACE



Al analizar la gráfica anterior es posible hacer algunas reflexiones al respecto, es importante el nivel de insuficiencia establecido para esta institución, el año 2011 fue importante en el desarrollo de la misma ya que logró subir sus niveles de eficiencia logrando en esta generación colocar un mayor número de alumnos en el nivel elemental y en el nivel bueno, sin embargo las estrategias utilizadas terminaron para el siguiente año de aplicación despuntando en el 2013 el número de alumnos en excelencia.

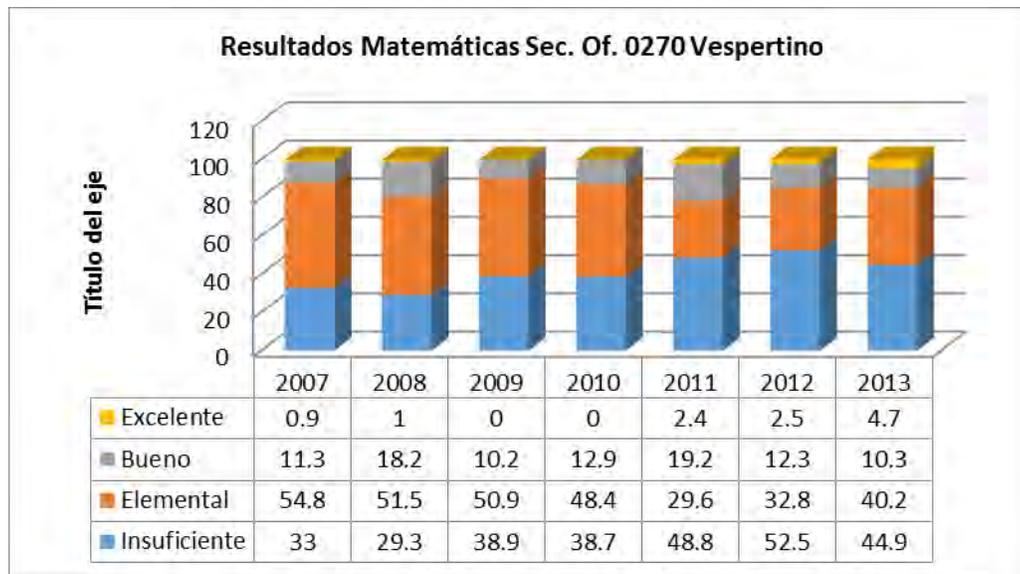
La misma situación se presenta con la Escuela Secundaria Oficial no 0270, solo que esta institución los mejores resultados se encuentran en el ciclo escolar 2012 y de manera general la insuficiencia es menor en todos los años.

Gráfica No. 2 Resultados de ENLACE



Es necesario aclarar que la elaboración de las gráficas es personal con la información presentada por la SEP en la página <http://www.enlace.sep.gob.mx/ba/>

Gráfica No. 3 Resultados de ENLACE



Esta gráfica muestra los resultados de la escuela Secundaria Oficial No. 0270 pero en su turno vespertino, la comparación de estas gráficas habla de la necesidad de contextualizar los elementos que determinan la educación en una misma institución pero en turnos diferentes, y también de la diferencia de los docentes que imparten la misma asignatura.

El promedio de estas tres escuelas queda de la siguiente forma:

Esquema No. 2 Promedio de resultados de las tres escuelas analizadas.

	Promedio Insuficiente	Promedio Elemental	Promedio Bueno	Promedio Excelente
2007	33.4	54.5	11.1	1.1
2008	31.7	51.3	15.1	1.9
2009	35.0	49.6	14.7	0.8
2010	35.8	50.0	13.9	0.3
2011	33.0	42.6	20.9	3.5
2012	41.5	34.4	16.9	7.2
2013	37.4	38.0	18.7	6.0
Promedio	35.4	45.8	15.9	3.0

Comentarios Finales

El análisis final de la investigación permitirá determinar los reactivos con mayor incidencia de error y proponer procedimientos de aprendizaje que permitan que el alumno lleve procesos de habilidad matemática a su aplicación.

Resumen de resultados

Los resultados hasta ahora generados muestran un nivel bajo en el desempeño de los alumnos de educación secundaria en el área de matemáticas, es necesario emprender acciones que permitan mejorar dichos resultados para enfrentar con éxito las pruebas planea, instrumentadas a partir del año 2015 por el INEE.

Conclusiones

Se hace necesario contextualizar las pruebas a los segmentos diversos del país, con la finalidad de centrar los esfuerzos a nivel nacional en el conjunto de variables a los que se enfrenta la educación en México.

No es desconocido la diversidad de elementos que pueden influir en la aplicación de una prueba nomotética, sin embargo es necesario eliminar en la mayor medida posible los diferentes elementos de mala aplicación e interpretación de la próxima prueba Planea, esto nos permitirá conocer la realidad concreta del país y por ende encaminar acciones individuales o por escuela que permitan mejorar la calidad de la educación en México

Recomendaciones

A pesar de que el trabajo e investigación tiene todavía mucho camino por recorrer, y hacen falta la aplicación, organización y determinación de resultados se hace necesario invertir el tiempo necesario para determinar elementos contundentes para su aplicación y determinación de temas o aprendizajes esperados que se puedan trabajar con mayor eficiencia y eficacia para mejor el logro académico.

Referencias

Secretaría de educación pública. (10 de 07 de 2012). <http://www.enlace.sep.gob.mx/>. Recuperado el 10 de 07 de 2012, de <http://www.enlace.sep.gob.mx/>
Informe del resultado de la cuenta pública de los años 2007 a 2013 de la Auditoría Superior de la Federación.

Notas Biográficas

La **Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona** es profesora investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México en el Centro Universitario UAEM Zumpango. Su maestría es en Docencia y Administración de la Educación Superior. Su línea de investigación es Educación, perteneciente cuerpo académico que lleva el nombre de Gestión de la Educación e Investigación sustentable, instructora de cursos a docentes de Educación básica y educación Media Superior. Escritora de 2 libros y 6 capítulos de libro, ponencias varias, asesora de proyectos productivos y de emprendedurismo

El **M en C.A Lucio Navarro Sánchez** es coordinador de Investigación y Estudios Avanzados del Centro Universitario UAEM Zumpango dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de México, Maestría en Ciencias Administrativas por el Instituto Politécnico Nacional, estudios Doctorales en Educación, profesor de asignatura de las Licenciaturas en Contaduría y Administración, instructor de docentes en el Nivel Medio Superior, escritor de 2 libros y 6 capítulos de libro, ponencias varias referidas a educación y a procesos administrativos, asesor de proyectos productivos y de emprendedurismo

La **Dr en Ed. Francisco Javier García Lavalley** es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma del Estado de México en el Centro Universitario UAEM Zumpango. Maestría en evaluación educativa y profesor de la Licenciatura en Enfermería, Su línea de investigación es Educación, perteneciente cuerpo académico que lleva el nombre de Gestión de la Educación e Investigación sustentable asesor de proyectos de investigación y director de trabajos de titulación a nivel licenciatura y posgrado, docente de la Maestría en perinatología, escritor de varias ponencias en el área de educación y cuidados de la salud.

Modelo de recurso educativo abierto para la enseñanza de bases de datos en el nivel medio superior

Lic. Erick Nila Méndez¹, Dra. en C. y E. Cristina Juárez Landín²,
Dr. en C. y E. José Luis Sánchez Ramírez³, y M. en E. Anabelem Soberanes Martín⁴.

Resumen—En este artículo se presenta la necesidad de modelar y crear un Recurso Educativo Abierto (REA) sobre el tema de bases de datos y cumpla con los requisitos necesarios para facilitar su adición a repositorios de REA apoyando el aprendizaje y la práctica docente aumentando el acervo de conocimientos y recursos disponibles de forma libre a la comunidad estudiantil de nivel medio superior. La UNESCO menciona que el acceso universal a la educación de calidad contribuye al desarrollo sostenible de la sociedad y de la economía. Este modelado se trabajara con el Modelo Tecnológico para la creación de un REA que consta de 4 etapas y que describen los pasos y parámetros a seguir para realizar un REA implementado la tecnología que sea necesaria.

Palabras clave—REA, Modelo, Repositorio, Metadatos, Licenciamiento, Enseñanza.

Introducción

La práctica docente en los últimos años ha experimentado una vertiginosa evolución en el uso de los recursos de apoyo y es así como se observa una inclusión de herramientas sustentadas en tecnología; por ejemplo, del uso del pizarrón se ha pasado a las pantallas electrónicas, del material impreso al material digitalizado, de la consulta de temas en libros hasta la navegación en internet para recabar material electrónico. Una gran cantidad de recursos educativos, producto del avance tecnológico, están ahora al alcance de las aulas. Además, a esta evolución se ha sumado una nueva tendencia hacia la apertura y la democratización del conocimiento, y ha dado lugar al movimiento de los recursos abiertos. Con esto surgen como una innovación en la educación los Recursos Educativos Abiertos (REA) Celaya et al¹.

Avanzando en el movimiento mundial de REA, es un hecho que las instituciones educativas producen todos los días nuevo conocimiento en sus aulas, centros de información, centros de investigación, y actividades de producción científica e intelectual. Uno de los factores críticos de éxito, es el involucramiento de la institución educativa, la comunidad estudiantil, así como la comunidad académica en general en la producción de los REA, ya que es necesario poder cubrir las bases de aseguramiento de respeto de los derechos de autor y el uso adecuado de la propiedad intelectual Águila².

En el ámbito mundial, el sentido y la función de la Educación Media Superior (o su equivalente) son motivo de consideración y análisis, especialmente porque en él se concentra una población de jóvenes cuyas actitudes, expectativas y limitaciones son potencialmente el futuro de cada nación en términos de fuerza laboral y generación de ciencia y tecnología.

Planteamiento del problema

En esta investigación se busca desarrollar Recursos Educativos Abiertos para apoyar la actividad del libre aprendizaje y que al mismo tiempo es punto medular en la práctica docente. A los estudiantes y a los profesores les permite extender el aprendizaje fuera del aula, así mismo los profesores interesados en desarrollar repositorios donde se pueda tener acceso a todos estos recursos se encuentran con que al final de cuentas no tienen este elemento

¹ Lic. Erick Nila Méndez es estudiante de la Maestría en Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma del Estado de México, Valle de Chalco, Estado de México. li.ericknm@live.com.mx (autor corresponsal)

² La Dra. en C. y E. Cristina Juárez Landín es Coordinadora de la licenciatura de Ingeniería en Computación del Centro Universitario Valle de Chalco de la Universidad Autónoma del Estado de México, Valle de Chalco, Edo. de Méx. cjuarezl@uaemex.mx

³ El Dr. en C. y E. José Luis Sánchez Ramírez es Coordinador de la carrera de Informática Administrativa del Centro Universitario Valle de Chalco de la Universidad Autónoma del Estado de México, Valle de Chalco, Edo. de Méx. jluisar@gmail.com

⁴ La M. E. Anabelem Soberanes Martín es Subdirectora Académica del Centro Universitario Valle de Chalco de la Universidad Autónoma del Estado de México, Valle de Chalco, Edo. de Méx. belemsoberanes@yahoo.com.mx

primordial porque no existe. Por lo tanto será una solución viable para tener dichos recursos y contribuir con los repositorios de recursos educativos.

Hay que considerar que se debe desarrollar y generar conocimientos en función de las necesidades de los alumnos, los cuales aprenden de formas distintas, se cuenta con alumnos con distintos estilos de aprendizaje. En este sentido se propone el desarrollo de REA enfocados al área de bases de datos que permita aumentar este acervo de conocimientos y recursos disponibles de forma libre a la comunidad estudiantil de Nivel Medio Superior.

La Educación Media Superior de carácter propedéutico es impartida por instituciones públicas y privadas a través del bachillerato general, que se caracteriza por una estructura curricular orientada a proporcionar al estudiante la preparación necesaria para su ingreso al nivel superior; comprende conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos, conjuntamente con algunas metodologías de investigación y de dominio de lenguaje.

Justificación

En el ámbito laboral interactuando con los alumnos de Nivel Medio Superior se puede notar la falta de implementación de REA para complementar el aprendizaje de los alumnos en contraste con el acceso a equipos de cómputo e internet en laboratorios dedicados, que solo se usan para prácticas específicas o para investigar en internet sin contemplar la calidad de información que puede encontrar el alumno y que en definitiva no se sabe si le va a ayudar a aprender o adquirir conocimientos veraces y de fuentes confiables. Así mismo la diversidad de catedra hace que los docentes tengan una perspectiva diferente del contenido de las asignaturas y de la forma de transmitir el mismo, esto hace que la mayoría de los docentes caiga en lo rutinario y que al alumno pierda el interés por la asignatura.

El aumento del acceso a REA online ha promovido aún más el estudio individualizado, el cual junto con las redes sociales y el aprendizaje colaborativo, ha creado oportunidades para la innovación pedagógica. Los alumnos de estas generaciones recientes son tecnológicos por lo que la enseñanza debe contemplar la forma de introducirse a través de estos medios electrónicos y que sean llamativos y despierten el interés de los alumnos.

Las instituciones de Educación Media Superior deben contar con repositorios educativos disponibles en la web, a los que todos los alumnos puedan acceder de manera que se fomenten en ellos acciones de estudio independiente y significativo. Matkin³ señala que las instituciones educativas tienen 10 razones para desarrollar y mantener repositorios abiertos de recursos educativos:

1. Ofrecer un servicio público consistente con la tradición de universalidad de la educación.
2. Permitir la exhibición de programas institucionales.
3. Interesar a posibles aspirantes.
4. Compartir y reutilizar material educativo.
5. Publicar investigaciones realizadas.
6. Atraer nuevas fuentes de financiamiento.
7. Apoyar el aprendizaje de los estudiantes actuales.
8. Desarrollar y capacitar al personal de la institución.
9. Aperturar y fomentar el uso de recursos educativos de otras instituciones.
10. Participar activamente en la comunidad mundial.

Metodología

Diseño educativo abierto basado en el Proceso de diseño instruccional

El diseño educativo abierto es para Sicilia⁴ el uso de técnicas de diseño instruccional que proporcionan la fuente del diseño, esto es, documentan los diferentes elementos tenidos en cuenta durante el proceso, desde los principios, técnicas o teoría aplicadas hasta los artefactos finales con los que interactúan los aprendices, y los datos del uso de los mismos. Como sustantivo, también se les denomina de la misma manera a los artefactos resultantes de los procesos de diseño educativo abierto.

Todo diseño se hace pensando en una cierta necesidad de aprendizaje.

Niveles de compartición del diseño

La figura 1 se basa en una estructura genérica de proceso de diseño instruccional a la que se le ha añadido un

proceso de compartición que representa la práctica de publicación en repositorios de recursos.

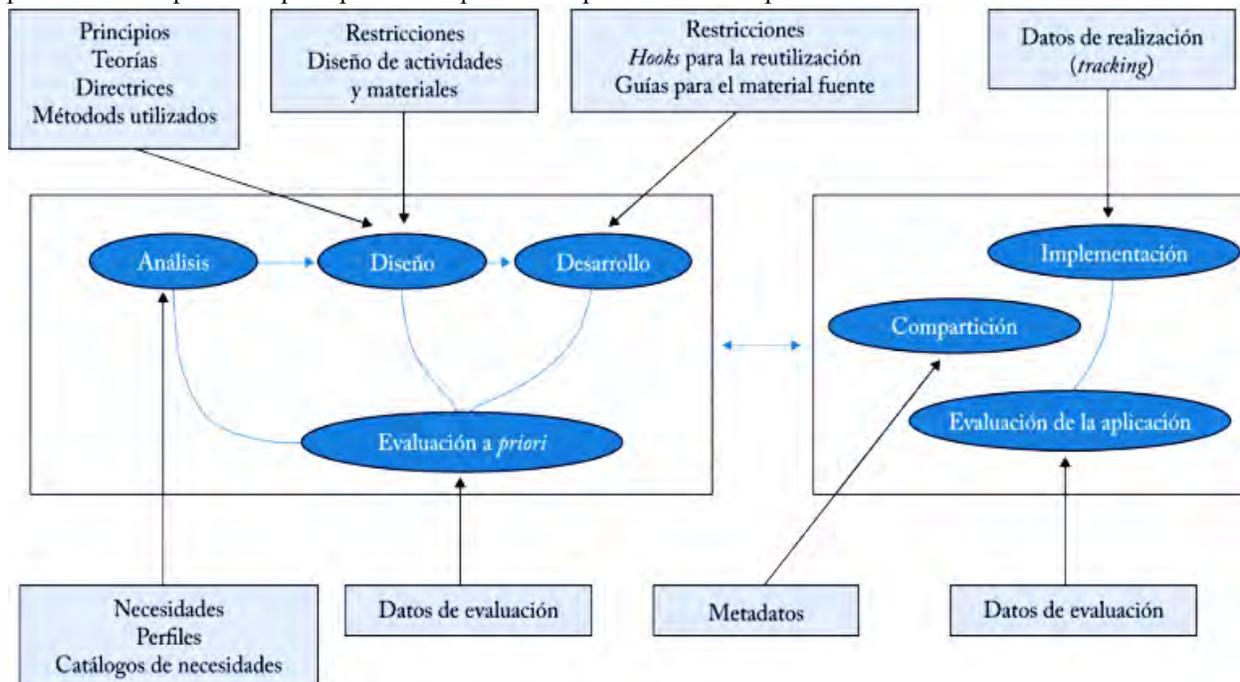


Figura 1. Niveles de compartición del diseño

1. **Análisis.** Se documentan las necesidades y los perfiles de los potenciales destinatarios. Las necesidades en muchas ocasiones no son completamente específicas de una institución, sino que pueden expresarse en función de catálogos comunes de necesidades.
2. **Diseño.** Actividades, teorías, directrices o principios utilizados.
3. **Desarrollo.** Las fuentes, también en muchos casos documentación asociada para que las personas que en el futuro extiendan o amplíen el material sean capaces de entenderlo lo más fácilmente posible.
4. **Evaluación.** Datos que permitan evaluar su adecuación su usabilidad para un contexto de evaluación concreto.
5. **Implementación.** Datos de realización de actividades o de uso de recursos. Por ejemplo, en ciertos diseños, estos datos permiten evaluar por que ciertos tipos de personas pasan por ciertos caminos en un diseño y no por otros.
6. **Compartición.** Los metadatos son las descripciones asociadas a esos materiales que permiten facilitar la búsqueda mediante herramientas especializadas.
7. **Evaluación de la aplicación.** Datos que permitan evaluar su adecuación su usabilidad para un contexto de evaluación concreto.

Modelo tecnológico para la creación de un Recurso Educativo Abierto (REA)

Esta metodología que se muestra en la Figura 2 como dice Ramírez⁵ sirve como guía para la solución de problemas y se utiliza como auxiliar en las decisiones y la elaboración del diseño instruccional. Aquí se menciona la parte tecnológica es necesario interactuar con la tecnología. A partir de esta situación se pueden determinar los datos duros (conocimiento y especialidad de los participantes) y datos suaves (participantes y sus opiniones), los cuales ayudaran a determinar las características y el diseño del modelo tecnológico.

Siguiendo los pasos de la metodología y el análisis de diferentes diseños instruccionales se puede realizar el diseño instruccional para la creación de los REA.

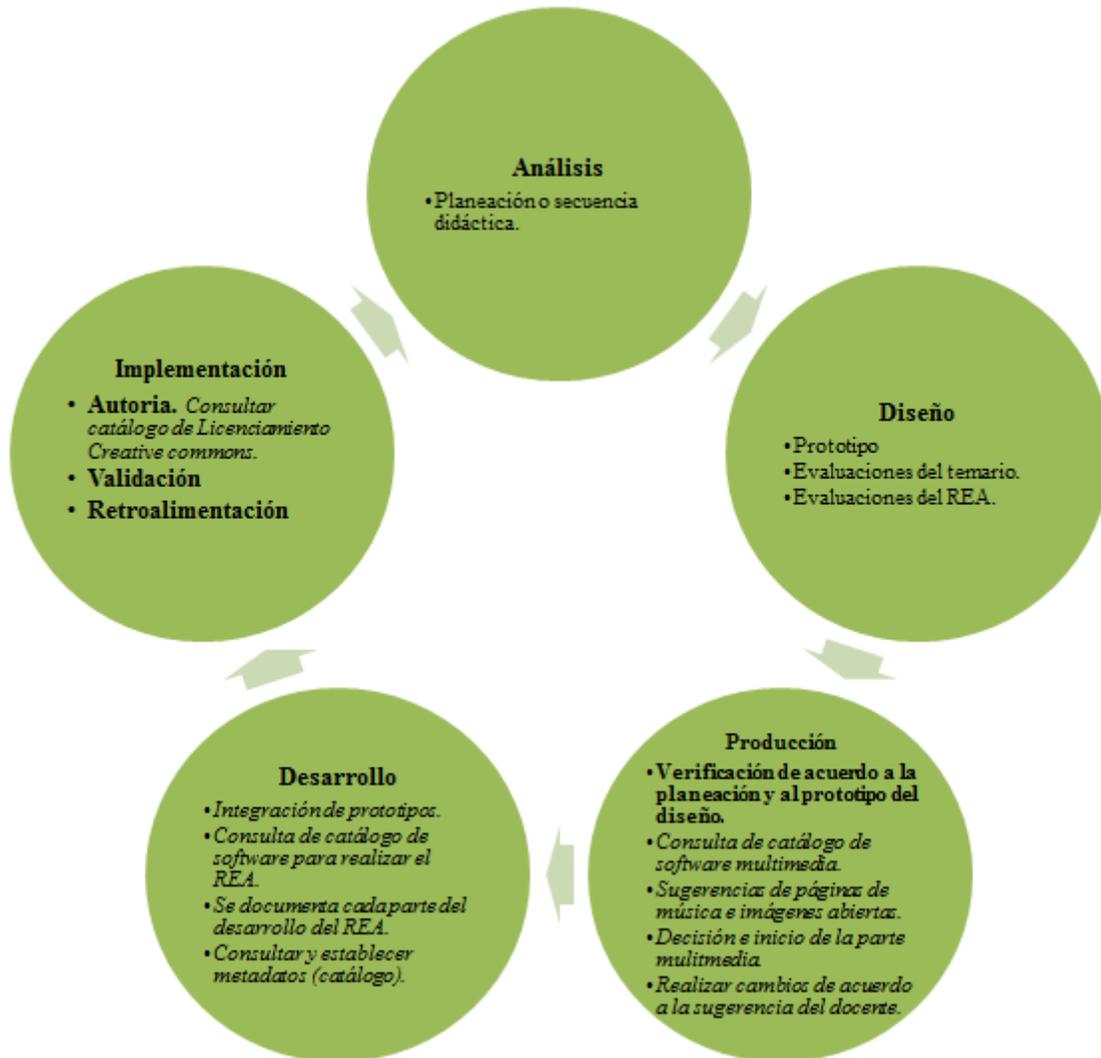


Figura 2. Modelo Tecnológico.

Resultados

El REA que se está creando a partir del Modelo Tecnológico es con respecto al tema de bases de datos tomado del temario de Informática Administrativa del Bachillerato Universitario de la UAEM⁶ será impartido en dicha institución sin dejar de lado el modelo presencial por lo que el REA será un complemento y una herramienta que permitirá al docente extender el aprendizaje fuera del horario de clase y del mismo modo permitir que el alumno siga su aprendizaje de manera independiente.

En la Figura 3 se muestra el modelado del REA de base de datos siguiendo el modelo tecnológico. En algunas de las etapas se hace mención de las herramientas que se van a usar para llevar a cabo dicho proceso, como se puede ver y siguiendo con la filosofía de un recurso compartido y libre se opta por utilizar herramientas que del mismo modo cumplen con dicho objetivo, herramientas de uso libre (Open Source). Por ejemplo vemos para el caso de la elaboración de los prototipos se utiliza Evolus Pencil⁷, para la parte del desarrollo HTML5 con la herramienta que nos ofrece NetBeans⁸.

Se han revisado algunos repositorios de Recursos Educativos Abiertos donde se pueda incluir este REA y de primera instancia se menciona TEMOA⁹ del Tecnológico de Monterrey y CLARISE¹⁰ (Comunidad Latinoamericana Abierta Regional de Investigación Social y Educativa), sin embargo no se descarta la posibilidad de usar repositorios propios o que estén en proceso de desarrollo por parte de otros investigadores.

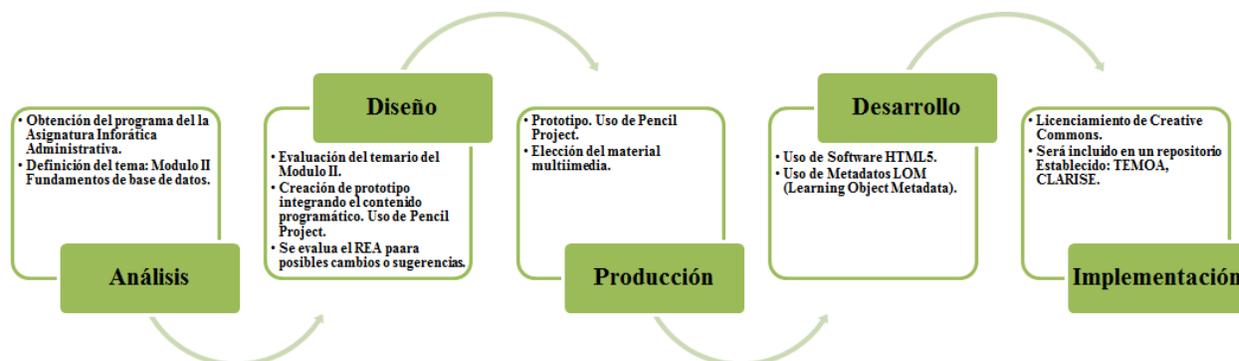


Figura 3. Modelado del REA de base de datos con el Modelo Tecnológico.

Conclusiones

Actualmente, las necesidades sociales orientan el sentido del bachillerato a la formación de individuos capaces de competir en igualdad de condiciones con otros jóvenes, a nivel nacional e incluso internacional.

Hoy en día las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) tienen el potencial de facilitar la diseminación digital del conocimiento de las instituciones educativas por lo que es de suma importancia aprovechar estos medios para generar un impacto que se refleje en el bienestar de los alumnos y de la sociedad en general que esté dispuesta a aprender.

Esta sociedad actual está inmersa en el mundo digital tanto que las relaciones personales se están perdiendo sin embargo se puede mostrar que con la inclusión de este tipo de recursos combinados con el modelo de enseñanza aprendizaje que se lleva a cabo de forma presencial.

Referencias

- ¹Águila, J. V. B. "Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con Recursos Educativos Abiertos (REA)", *La educación*, No. 143, Junio 2010.
- ²Celaya, R. R., Lozano, M. F. y Ramírez, M. M. S. "Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior," *RMIE*, Vol. 15, No. 45, abril-julio 2010.
- ³Matkin, G.W. "The Distance Educator's Opportunity for Institutional Leadership. *Continuing Higher Education Review*," Vol. 74, 2010, consultado por Internet el 26 de octubre de 2014. Dirección de Internet: http://www.unex.uci.edu/pdfs/dean/matkin_100916_de_opportunity.pdf.
- ⁴Ramírez, V. L. A. "Modelo tecnológico para la creación de un recurso educativo abierto (REA)". México: Universidad Autónoma del Estado de México 2014.
- ⁵Sicilia, M. A. "Más allá de los contenidos: compartiendo el diseño de los recursos educativos abiertos", *RUSC*, Vol. 4, No. I, abril de 2007, consultado por Internet el 17 de marzo de 2015. Dirección de Internet: <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/sicilia.pdf>
- ⁶UAEM. "Gaceta universitaria", No. Extraordinario, Noviembre 2010, consultada por Internet el 2 de noviembre de 2014. Dirección de Internet: http://denms.uaemex.mx/plan_curricular/
- ⁷Pencil Project. "An open-source GUI prototyping tool", consultado por Internet el 17 de abril de 2015. Dirección de Internet: <http://pencil.evolus.vn/>
- ⁸NetBeans. "NetBeans IDE The Smarter and Faster Way to Code", consultado por Internet el 17 de abril de 2015. Dirección de Internet: <https://netbeans.org/>
- ⁹TEMOA. "Portal de Recursos Educativos Abiertos", consultado por Internet el 17 de abril de 2015. Dirección de Internet: <http://www.temoa.info/es/acerca>
- ¹⁰CLARISE. "Comunidad Latinoamericana Abierta Regional de Investigación Social y Educativa", consultado por Internet el 17 de abril de 2015. Dirección de Internet: <https://sites.google.com/site/redclarise/>

Notas Biográficas

El **Lic. Erick Nila Méndez** es Licenciado en Informática por el Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca TESI. Fungió como docente y coordinador de la carrera de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas de Información en la Universidad Interamericana para el Desarrollo UNID Plantel Valle de Chalco, así mismo fue docente en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México CECYTEM Plantel Valle de Chalco en el área de Mantenimiento de Equipo y Sistemas. Actualmente estudia la Maestría en Ciencias de la Computación en el CU UAEM Valle de Chalco.

La **Dra. Cristina Juárez Landín** es Ing. en Computación por la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del IPN. Maestra en Ciencias de Ingeniería en Microelectrónica por la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación ESIME-IPN y Doctora en Comunicaciones y Electrónica por la SEPI-ESIME del Instituto Politécnico Nacional. Profesora Investigadora, Integrante del Cuerpo Académico de Cómputo Aplicado, fungió como coordinadora de la Maestría en Ciencias de la Computación del CU UAEM Valle de Chalco, cuenta con perfil PROMEP, actualmente funge como coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.

El **Dr. José Luis Sánchez Ramírez** es Ing. en Computación por la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del IPN. Maestro en Ciencias de Ingeniería en Microelectrónica por la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME-IPN y Doctor en Comunicaciones y Electrónica por la SEPI-ESIME del Instituto Politécnico Nacional. Profesor Investigador, Integrante del Cuerpo Académico de Cómputo Aplicado, actualmente funge como coordinadora de la Carrera de Licenciado en Informática Administrativa del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.

La **M. E. Anabelem Soberanes Martín** es Lic. en Sistemas de Computación Administrativa por la Universidad del Valle de México. Maestra en Educación por la Universidad de las Américas, Cursa el Doctorado en Ciencias de la Computación en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México, cuenta con perfil PROMEP, miembro del SNI, fungió como coordinadora de la Licenciatura en Informática Administrativa, Integrante del Cuerpo Académico de Cómputo Aplicado, actualmente Subdirectora Académica del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.

El deterioro actual de suelos costeros afectados por la invasión salina a través de prospección satelital: sensor oli nuevo satélite landsat 8-ldcm

Mariano Norzagaray Campos¹, Omar Llanes Cárdenas^{1*}, Patricia Muñoz Sevilla² y María Ladrón de Guevara Torres³.

Resumen— En México, se estima que desde los 90's las sales en los Valles costeros cubren 21-30 % de los distritos de riego. El objetivo fue proporcionar un esquema para determinar áreas con intrusión marina en el Valle de Guasave. El nuevo satélite LandSat 8 LDCM (Landsat Data Continuity Mission) es el sensor OLI con una resolución radiométrica de 12 bits; y proporcionó imágenes coincidentes de superficie terrestre, incluyendo a las regiones costeras y polares; para procesar distintas imágenes mediante el programa IDRISI "the selve edition" 17.0. Se establecieron imágenes combinadas de bandas en falso color. La correlación entre bandas e imágenes validaron las extensiones invadidas por la intrusión marina. Se puede inferir que la porosidad de los suelos costeros de Guasave, permiten el paso del agua marina, por lo que se deben desarrollar planes emergentes para conservar la agricultura y la ganadería.

Palabras clave— Percepción Remota, regiones costeras, LandSat 8 LDCM e intrusión marina.

Introducción

En México, se estima que desde los 90's las sales en los Valles costeros cubre entre el 21-30 % del área de los distritos de riego; sin embargo, estudios realizados con la aplicación de sensores remotos indican que las áreas afectadas pueden ser mayores (De la Peña, 1993; Pulido, *et al.*, 1997, 2003 y 2007). Un fenómeno como el que se describe se encuentra en la zona costera del Noroeste de México, donde por años la agricultura y la ganadería han contribuido a alterar la estabilidad estructural del suelo (Grossman & Reinsch, 2003), en los distintos módulos o distritos de riego (DR) en los que se divide la región para a través de la CONAGUA vigilar el control y manejo de sus aguas superficiales y subterráneas. Aproximadamente un 47 % de las afectaciones se localizan en distritos de riego del noroeste del país; y es en esta región en la que se ubican los DR 038 Río Mayo, en el estado de Sonora. Esto ocurre no solamente porque hay menos precipitación adecuada para lavar y transportar las sales, sino también a consecuencia de la elevada evaporación característica de un clima árido, que tiende a concentrar las sales en los suelos y en el agua superficial (Richards, 1974). Existen evidencias en los suelos del impacto que la salinidad provoca en la producción de cosechas en el noroeste de México; en los distritos de riego 076 del Valle del Carrizo, 038 del Río Mayo, 041 del Río Yaqui y 065 del Río Sinaloa, la disminución de producción en el 2003 fue el equivalente al 14% de la producción esperada 1'010,200 toneladas de cultivos (Pulido *et al.*, 2003). Los suelos agrícolas costeros, debido a que ya no producen lo esperado, algunos de éstos se han abandonado tornando a la actividad agrícola a un escenario, que por falta de un manejo adecuado del uso del suelo; a ser la actividad de segunda importancia, situación que ha dado paso a la actividad acuicultura en algunas de sus formas de cultivo, situación que en algunas zonas, ha incrementado la salinidad de los sistemas acuíferos costeros. Es por ello que esta investigación tiene como objetivo calcular el total de áreas actuales de suelos costeros deterioradas por la invasión salina a través de prospección satelital. Para cumplir con el presente objetivo se aprovechan los recursos de la teledetección. Esta herramienta satelital útil en el desarrollo y la gestión de un territorio, tal y como se entiende en la actualidad, comenzó en el periodo de 1946 a 1950, cuando se lanzaron desde Nuevo México (EE.UU.) los primeros cohetes V-2 con pequeñas cámaras fotográficas instaladas en ellos como sensores remotos (Figura 1).

^{1*} Mariano Norzagaray Campos es Profesor-Investigador del CIIDIR-IPN-Sinaloa..

¹ Omar Llanes Cárdenas es Profesor-Investigador del CIIDIR-IPN-Sinaloa, oma_llanes@hotmail.com (autor corresponsal).

² Patricia Muñoz Sevilla es Profesora-Investigadora del CIEMAD-IPN.

³ María Ladrón de Guevara Torres es Profesora-Investigadora del CIIDIR-IPN-Oaxaca.



Figura 1. Fotografías de los primeros cohetes V-2, con pequeñas cámaras fotográficas instaladas en ellos como sensores remotos (1946 a 1950).

A partir de ese instante se sucedieron diferentes proyectos y misiones a bordo de otros cohetes, misiles balísticos y satélites, que realizaron la toma de fotografías de la Tierra. Aunque la calidad de las primeras fotografías desde el espacio no era muy buena, permitió revelar el verdadero potencial que le esperaba a esta técnica. Aprovechando los avances de esta tecnología que continúa vigente en nuestros días con los satélites Landsat 4, Landsat 5 y Landsat 7; y ahora tras el lanzamiento, del satélite LDCM (*Landsat Data Continuity Mission*) que fue bautizado como Landsat 8; esta investigación se desarrolla en la búsqueda de las combinaciones de bandas de frecuencias óptimas para que el proceso de imágenes satelital dé a conocer la variación espacial de suelos salinos usando las nuevas herramientas con las que cuenta el último lanzamiento LDCM. Los resultados dan a conocer mediante la aplicación de la herramienta de diferencias finitas a las imágenes georeferenciadas las zonas actuales (2015) invadidas por el fenómeno de la intrusión marina y la invasión salina tierra adentro provocada por las posibles actividades antropogénicas del Noroeste de México. La combinación de las bandas presentes del nuevo satélite, sirve como escenario de inspiración para otros trabajos como el presente en otras regiones de México donde se presenta, en mayor o menor intensidad, el mismo fenómeno costero que atenta a la seguridad alimentaria de cualquier nación.

Descripción del Método

Se seleccionó un sistema costero agrícola (*SCA*) ubicado en un Valle costero y agrícola del Noroeste de México; en un territorio de diversas condiciones hídricas y extensas llanuras costeras de típicos periodos de lluvias de julio a septiembre. Los afluentes principales como el Río Sinaloa, Fuerte y Mocorito nacen en el estado de Chihuahua bajo la unión de diversas corrientes como las de Mohinora y Basoapa (Toutcha *et al.*, 2005); recorren aproximadamente 380 Km, para finalmente unirse al Golfo de California con caudales promedios anuales (Q) aproximados y respectivamente de 700 a 2, 240 $m^3 s^{-1}$. Específicamente en el Valle de Guasave, también llamado “El Centro agrícola de México” existen tres importantes afluentes secundarios: arroyo De Cabrera, de Ocoroni y de San Rafael que con intervalos respectivos de caudales de 18 a 25, de 12.3 a 15.2 y de 125 a 150 $m^3 s^{-1}$ respectivamente sus descargas las destinan al río Sinaloa (Figura 2).

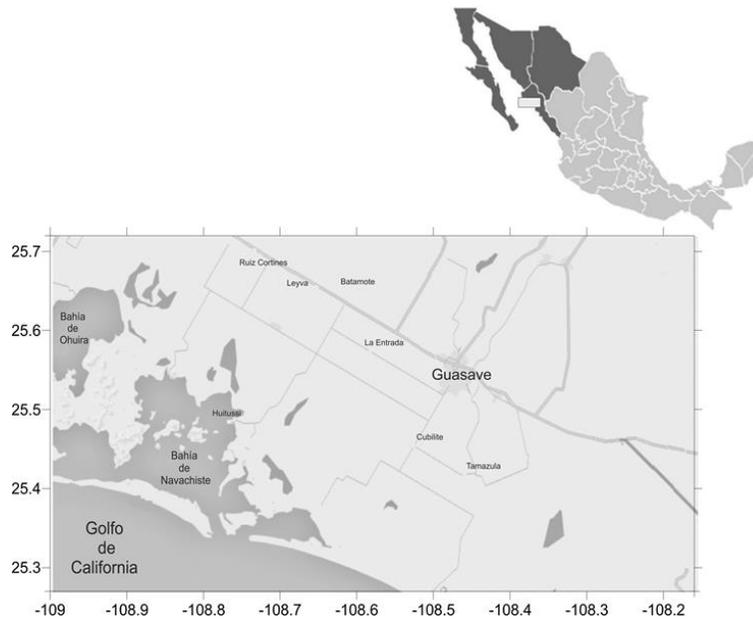


Figura 2. Localización del valle de Guasave; zona agrícola costera del Noroeste de México.

Para definir las superficies afectadas o invadidas por el fenómeno de la intrusión marina y la invasión salina tierra adentro, en el *SCA* seleccionado para su estudio, se consideró que a diferencia de los satélites anteriores puestos en marcha para obtener datos de imágenes satelitales (Landsat 4, Landsat 5 y Landsat 7); que el nuevo satélite LandSat 8 LDCM por el tipo de plataforma con capacidad de carga de dos sensores de observación terrestre; podría proporcionar imágenes coincidentes de la superficie terrestre, incluyendo a las regiones costeras y polares que podrían ser procesadas para calcular las zonas actuales de los fenómenos antes mencionados. Las capacidades de carga de la plataforma a las que se hace alusión son dos; la primera, denominada Operational Land Imager (*OLI*), y la segunda; el sensor térmico infrarrojo Thermal Infrared Sensor (*TIRS*). *OLI* es un instrumento construido por la empresa Ball Aerospace & Technologies Corporation en Boulder, Colorado y el *TIRS* es un instrumento que fue construido por la NASA en el centro de vuelo espacial Goddard en Greenbelt, Md. Por lo que en este trabajo se aprovechó la propiedad de que este nuevo satélite al igual que sus antecesores, los datos que colecta hacen referencia a la mismas rutas (también conocida como “paths” o rutas de acceso) o sea la misma secuencia de trayectoria. Por lo que la georeferenciación de las imágenes en coordenadas UTM-WGS84 fue muy fácil. En cuanto a las áreas afectadas por la intrusión y la invasión salina, en el sensor *OLI* a una resolución radiométrica de 12 bits; se procesaron distintas imágenes mediante el programa IDRISI “the selve edition” 17.0. Para obtener combinaciones en sus bandas de frecuencias que permitieran observar con una mayor resolución las zonas afectadas por este fenómeno se utilizaron todas las posibilidades posibles de λ y/o frecuencias (calculada en base a λ) y/o bandas a combinar para obtener las imágenes que den a conocer las zonas afectadas por los fenómenos de intrusión e invasión salina; o sea, a el proceso se obtuvo a través de n combinaciones en falso color; que resultasen a partir de las distintas bandas del nuevo satélite. Las imágenes Landsat 8 que se procesaron en falso color para responder al objetivo de esta investigación fueron las de la zona costera del Valle de Guasave obtenidas por el sensor *OLI* y *TIRS*, que constaron de nueve bandas espectrales con una resolución espacial de 30 metros para las bandas de 1 a 7 y 9. Una banda nueva (1) (azul-profundo) es útil para estudios costeros y aerosoles. La nueva banda (9) es útil para la detección de cirrus. La resolución para la banda 8 (pancromática) es de 15 metros. Dos bandas térmicas 10 y 11 útiles para proporcionar temperaturas más precisas de la superficie y se toman a 100 metros de resolución. El tamaño aproximado de la escena es de 170 km de norte-sur por 183 kilómetros de este a oeste (106 km por 114 km) (EROS, 2012). La variación de λ de las 11 bandas posibles a combinar fue la siguiente: Banda 1: Aerosol costero con una λ de 0.43 - 0.45 30 nm; Banda 2: Azul con una λ de 0.45 - 0.51 nm; Banda 3: Verde con una λ de 0.53 - 0.59 30 nm; Banda 4: Rojo con una λ de 0.64 - 0.67 nm; Banda5:Infrarrojo cercano (*NIR*) con una λ de 0.85 - 0.88 30 nm; Banda 6: SWIR 1 con una λ de 1.57 - 1.65 nm; Banda 7: SWIR 2 con una λ de 2.11 - 2.29 30; Banda 8: Pancromático con una λ de 0.50 - 0.68 nm; Banda 9:- Cirrus 1 con una λ de .36 - 1.38 nm; Banda 10:

Infrarrojo térmico *TIRS* 1 con una λ de 10.60 - 11.19; Banda 11 - Infrarrojo térmico *TIRS* 2 con una λ de 11.50 - 12.51 100 nm (USGS, 2013). La correlación entre bandas e imágenes validaron las extensiones invadidas por la intrusión marina en un valle agrícola llamado Valle de Guasave, seleccionado como “Valle piloto” para aplicar este experimento. Para el cálculo de las áreas afectadas se utilizó el algoritmo numérico de diferencial de finita para lo que se consideró una celda de valor constante de área conocida de 10 x 10 ($m=10$, $n=10$), con la que se definió de manera porcentual la zona afectada. En función del área total de la zona que fungió como el 100% libre de afección se restó celda a celda el daño según la respuesta satelital procesada en dos tipos de bandas: (5, 4, 3) y (5, 6, 7). La mayoría de los detalles finales fueron tratados en el paquete de cómputo CORELL DRAW X6 y algunos en SURFER 10.0. Los sistemas de intrusión marina resultantes en el proceso de las imágenes se enumeraron de izquierda a derecha del 1 al 6, y no obstante de que el proceso de las imágenes identifica el total de las granjas camaroneras actuales y otros rasgos interesantes; no este trabajo solo se aboco solo a los procesos de intrusión e invasión salina tierra adentro cuyos resultados fueron corroborados *insitu* mediante diferentes campañas de campo.

Comentarios finales

El resultado óptimo que dio a conocer las zonas afectadas por la intrusión e invasión salina preferentemente a lo largo de la costa con la presencia de 6 sistemas con intrusión marina o salina; y a través del proceso de la imagen del sensor *OLI* del nuevo satélite LandSat 8 LDCM se muestra en la figura 3. El resultado de esta figura corresponde a un proceso realizado a una resolución radiométrica de 12 bits de 30 m bajo una combinación de las bandas 5, 4 y 3: (5) al Infrarrojo cercano *NIR* con λ de 0.85 - 0.88 nm; (4) rojo con λ de 0.64 - 0.67 nm y (3) verde con λ de 0.53 - 0.59; todas (USGS, 2013). El resultado del proceso en falso color con las bandas utilizadas en la combinación, al igual fue indicadora cuantitativamente de la concentración de sales en los suelos del *RSA*: a mayor penetración menor concentración y viceversa. Por otra parte, la diferencia finita aplicada a las imágenes de las figura 3 y 4, dieron a conocer que del total del área con una cobertura satelital de 4219.438 Km² ($m=49851$ m x $n= 84641$ m), el 30 % correspondió a zonas que ocupa el Mar de Cortes o Golfo de California (1265.831 Km²) y el 60 % a la parte continental (2531.658 Km²). Las zonas con mayor alteración por el fenómeno salino fueron las zonas costeras y algunos lugares tierra adentro. La zonas alteradas en la costa representaron un 23.75 % (601.268 Km²) y las del continente manifestaron un 13.62 % (344.816 Km²) que suma un total de 946.09 Km² indicador de que 1585.56 Km² de los suelos estudiados se encuentran en una constante actividad agrícola no exenta a posibles cambios en su estabilidad estructural, por lo que deben de someterse a planes de manejo que permitan su sustentabilidad. En cuanto a los 601.268 Km² de suelos dañados y cercanos a la costa, se recomienda estudiar sus propiedades físicas, químicas y biológicas para que en base a una caracterización se inicien las campañas de posibles recuperaciones por parte de los usuarios del suelo. En cuanto a los sitios cercanos al mar emprender otro giro económico que pudiese estar relacionado con la adaptación y cultivos de especies de agua marina.

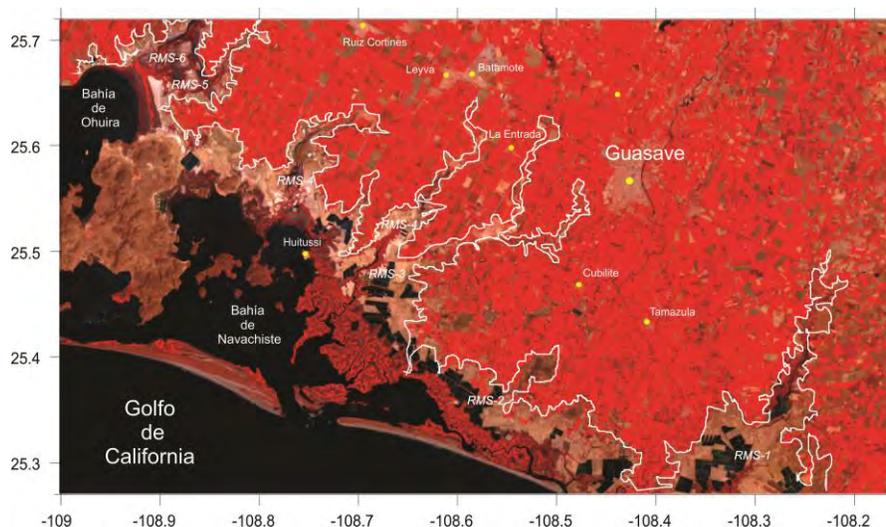


Figura 3. Proceso en falso color de la imagen de la zona de estudio del sensor *OLI* del nuevo satélite LandSat 8-LDCM combinado las bandas 5, 4 y 3; correspondientes (5) al Infrarrojo cercano *NIR* con λ de 0.85 - 0.88

nm; (4) rojo con λ de 0.64 - 0.67 nm y (3) verde con λ de 0.53 - 0.59; a una resolución radiométrica de 12 bits.

Fundamentado en la génesis geológica similar que tienen los Valles costeros del Noroeste de México, desde su formación desde el Pleistoceno (1.8 M.A) al Holoceno (10, 700 últimos años en la escala de tiempo geológica); y con respecto a los resultados de la última prospección satelital documentada para la intrusión marina del 2007; con este nuevo proceso de mayor calidad procesado a través del sensor *OLI*, se da a conocer un avance extraordinario por la intrusión marina; que invade zonas costeras dañadas hasta con un 30 %, al compararse con los suelos invadidos en la actualidad y que desde siempre fueron destinados a la agricultura. Por otra parte los resultados de frecuencias, en su falso color, respecto al daño del suelo provocado por la salinidad, también da a conocer la intensidad del fenómeno; entre más clara sea la tendencia al color claro el suelo se encuentra en una fase de mayor salinidad y viceversa. Los suelos que no están dañados tienden al rojo. Este escenario pudiese estar sucediendo en todos los Valles agrícolas de esta región. Otro proceso que al igual se consideró adecuado en una combinación que permitió cumplir con el objetivo de esta investigación es el resultado que se presenta mediante la Figura 4. Dicho proceso es la combinación a una resolución radiométrica de 12 bits de la de las bandas 5, 6 y 7; correspondientes a la Banda5: Infrarrojo cercano *NIR* con una λ de 0.85 - 0.88 30 nm; a la Banda 6: *SWIR 1* con una λ de 1.57 - 1.65 nm y a la Banda 7: *SWIR 2* con una λ de 2.11 - 2.29 30.

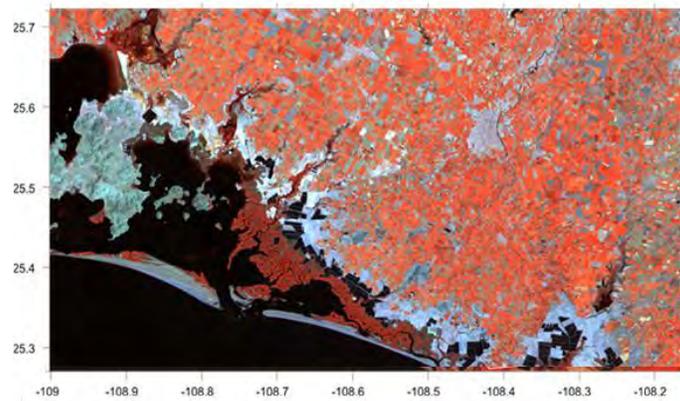


Figura 3. Proceso en falso color de la imagen de la zona de estudio del sensor *OLI* del nuevo satélite LandSat 8-LDCM combinado las bandas 5, 6 y 7; correspondientes a la Banda5: Infrarrojo cercano *NIR* con una λ de 0.85 - 0.88 30 nm; a la Banda 6: *SWIR 1* con una λ de 1.57 - 1.65 nm y a la Banda 7: *SWIR 2* con una λ de 2.11 - 2.29 nm.

Al contar el nuevo satélite *LDCM* con una colecta de datos de las rutas de sus antecesores, permitirá que todos los datos del *LDCM* sean referenciados al mismo sistema de coordenadas, y se podrá continuar con el registro de datos desde hace décadas. Por otra parte las bandas espectrales del sensor *OLI*, aunque similares a el sensor Landsat 7 *ETM +*, proporcionan una mejora de los instrumentos de las misiones Landsat anteriores, debido a la incorporación de dos nuevas bandas espectrales: un canal profundo en el azul visible (banda 1), diseñado específicamente para los recursos hídricos e investigación en zonas costeras, y un nuevo canal infrarrojo (banda 9) para la detección de nubes cirrus; permite realizar investigaciones objetivas sobre condiciones ambientales interrelacionadas con otros fenómenos a escala regional. Considerando que la mejor resolución radiométrica es una característica que se puede obtener por el usuario durante un proceso, no tiene un coste extra y proporciona mayor precisión en la información espectral analizada. Una mayor resolución en las imágenes de antaño ocupa más memoria y se necesitan equipos más potentes para manejarlas; por lo que una alta resolución en muchas de las veces no existía en una alta opción para lograr este parámetro. Si embargo con las bondades de esta nueva herramienta se pueden establecer procesos de alta resolución radiométrica, que en este caso; dio a conocer en forma precisa y con la combinación de bandas adecuadas, las áreas afectadas por este fenómeno, salino. Al utilizar las nuevas bandas se logran imágenes de mejor calidad radiométrica que la de otros satélites con los que se hicieron procesos previos por lo que en los resultados que aquí se presentan, se puede hablar de una información confiable y real que podría ser aprovechada para monitoreos continuos en el espacio y el tiempo (x,t) de este fenómeno tanto natural como antropogénico. Por

lo que una calidad de los datos del nuevo satélite (relación de la señal en función del ruido) y una alta resolución radiométrica (12 bits) del *OLI* y *TIRS*; aún más alta que los anteriores instrumentos Landsat (8 bits para TM y ETM+), proporciono en este trabajo una mejora significativa en la capacidad de detectar cambios espaciales del fenómeno salino sobre la superficie terrestre de la zona seleccionada como valle “piloto” para su estudio y podría proyectarse a estudios de cobertura de la tierra y uso de la tierra o al estudio de variables ambientales que cambian en periodos multitemporales ($x_t, t+T$). Adicionalmente como breviarío cultural, los datos observados en este trabajo se pueden volver a tratar con otras bandas y analizar otras problemáticas ambientales según el control de calidad que se requiera a la nueva banda con cada producto y datos generados. Esto proporciona información más detallada sobre la presencia de características tales como nubes, agua y nieve. En el caso del agua en la imagen de la figura 3, ésta característica se observa mediante el tono negro. Con el nuevo programa de la plataforma para *OLI* y *TIRS* en este trabajo los resultados fueron mejorados que cualquier otra información previa por lo que con estos avances tecnológicos, se puede recopilar y archivar datos de bandas multiespectrales y térmicas de cada superficie de los Valles de México, cada temporada de cada año, y una resolución que puede distinguir un área del tamaño de un campo de béisbol. Es garantía que los resultados que aquí presentan en cuanto a la geometría de adquisición, calibración, características de cobertura, espectral y espacial sobre las características estudiadas del suelo; son más consistentes que los datos de las misiones Landsat anteriores.

Referencias

- De la Peña, I. 1993. Problemas de salinidad y drenaje en México. Documento de circulación interna. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Gerencia Regional en el Noroeste, Subgerencia de Riego y Drenaje, Cd. Obregón, Sonora. 250 pp.
- EROS. 2012. Landsat data continuity mission (ldcm) mission data. Data format control book (dfcb) Ver. 6. U.S. *Geological Survey*. USA
- Grossman R. B., T. G. Reinsch. 2003. Bulk density and linear extensibility. En: *Methods of soil analysis*. Part 1. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI. 201-254.
- Labrador, G. M, B. J. Évora y P. M. Arbelo 2012. Satélites de Teledetección para la Gestión del territorio. Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias. 64 pp.
- Pulido, M. L., C.L. Wiegand, C.R. Zavaleta y S. Neck. 1997. Imágenes de satélite para identificar la salinidad del suelo en los distritos de riego. *Terra*, 15(2): 201-210.
- Pulido, M. L., C. L. Wiegand, J. G Meraz, D.B Robles, O.X Cisneros y O.L. Ramírez. 2003. La salinidad del suelo y su efecto en el rendimiento de los cultivos estudiados con imágenes de satélite en tres distritos de riego. *Ingeniería Hidráulica en México*, 18(1):83-97
- Pulido, M. L., Delgado J.M y R. H. Saucedo. 2014. Salinidad de suelos, drenaje agrícola, producción de cosechas y cambio climático en los distritos de riego. XXIII Congreso Nacional de Hidráulica. Puerto Vallarta, Jalisco, México.
- Pulido, M. L., J. G. Meraz y M. V. Pulido. 2009. Metodología para el diagnóstico, manejo y control de la salinidad, aplicada en el Distrito de Riego 038 Río Mayo, Sonora, México. *Ingeniería Hidráulica en México*, 24(1): 55-72.
- Richards, L. A. 1974. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos, México. Ed. Limusa. 375 pp.
- Toutcha, L., M. Sosa and R. Soto. 2005. La flora de las barrancas del Cobre, Chihuahua, México. *Ecología Aplicada*. 4(12): 17-23.
- USGS. 2013. LDCM Press Kit. Landsat Data Continuity Mission.

LA INFLUENCIA DE LAS REDES SOCIALES EN LA APRECIACIÓN DEL ALUMNO HACIA LOS VALORES, EMPATÍA Y TOMA DE DECISIONES

Fidencio Ochoa Flores¹, Antonio Sámano Ángeles²,
Alberto Garduño Martínez³ Nayelli Ruiz Martínez⁴

Resumen Con la evolución de la tecnología se ha facilitado la creación de medios de comunicación más rápidos, sencillos, globales y portátiles. Las redes sociales son un claro ejemplo: fáciles de usar, móviles y, lo más importante, gratuitas (por lo menos para quien tiene acceso a internet). Las redes sociales forman parte de este tipo de comunicación y están teniendo gran influencia en la sociedad y por lo tanto en los alumnos. Sin embargo la manera en que las sociedades se han desarrollado es compleja y ha llevado miles de años de evolución, y de estas relaciones ha surgido empatía, valores y toma de decisiones conductuales en favor generalmente de las sociedades. Así que las preguntas propias de las redes sociales es como los alumnos pueden mantener estas relaciones con empatía y valores, ya que este año han surgido estudios acerca de las redes desde las relaciones humanas y mientras unos le dan su anuencia, existen estudios que han encontrado que las redes sociales por internet favorecen la envidia, mentiras, tristeza y falta de empatía por el prójimo (Krasnova, H. 2013). Por lo que consideramos necesario por medio de un estudio del tiempo en que el alumno le dedica a las redes sociales el impacto sobre la empatía, valores y toma de decisiones con valores. El estudio realizado nos muestra que no existe correlación en el uso de un mayor tiempo de uso de las redes sociales con una menor empatía y valores, sin embargo si existe una menor cuantificación en la escala de toma de decisiones, lo que podría explicar que los jóvenes puedan identificarse en las redes sociales y tener riesgos de asociarse con personas que no conocen.

Palabras clave: redes sociales, valores, empatía

Introducción

Las investigaciones de los efectos sociales de las computadoras en los niños y adolescentes han concluido que hay efectos positivos y negativos en el uso de las tecnologías, dentro de los aspectos positivos se encuentran las habilidades cognitivas como a la coordinación de manos-ojos, la toma de decisiones y la estrategia (Risueño, 2004). Sin embargo los efectos sociales no son tan positivos. Los estudios cerebrales, MRI (Resonancia magnética por imágenes), en usuarios de Internet de edad universitaria que se pasaba largas horas en línea indicaron signos de atrofia sobre todo en las áreas referentes a la memoria (Foerde et al, 2006). Esto significa complicaciones en el desarrollo cognitivo como el social de los niños que usan muchas horas las computadoras.

Se ha visto que los niños que enseñan a sus padres a usar las computadoras tienen un cambio de roles, que puede debilitar la autoridad paterna y llevar a los niños a faltarle el respeto a sus "ignorantes" progenitores. Sin embargo, también puede fomentar una mejor comunicación, experiencias conjuntas y un vínculo entre ambas partes. Un moderado uso de la computadora y de juego de videos no parece afectar el desarrollo social. La conducta social de los usuarios de computadora moderados, y de los que no la usa es casi la misma en términos de sociabilidad y relaciones con familiares y amigos. Pero, la de los que están constantemente frente a una tienden a creer que tienen menos control sobre sus vidas que sus compañeros, una posible indicación de sociabilización inadecuada. Muchos estudios muestran que los programas de TV violentos aumentan la agresión y la hostilidad tanto en niños como en adultos. Parece ser lo mismo con los videojuegos. La clave de variabilidad parece ser la preferencia de los juegos violentos, y no la cantidad de tiempo que pasa jugándolo (Vandewater et al, 2006).

En un estudio hecho en 18 estudiantes universitarios chinos, los que jugaban juegos en sus computadoras por lo menos 8 horas por día, 6 días por semana, mostraban una alarmante cantidad de atrofas en sus cerebros, de acuerdo a las mediciones hechas por los MRI. Los escaneos también encontraron anomalías en la materia blanca del cerebro, que es la que coordina la comunicación de las diferentes áreas de la mente. El daño puede reducir las inhibiciones y la habilidad de la toma de decisiones de los niños, llevándolos a relaciones fallidas con los miembros de la familia, sus pares y las figuras de autoridad (Sigman, 2012).

¹ Fidencio Ochoa Flores es Profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado. De México. fochoaf@uaemex.mx

² Antonio Sámano Ángeles profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. asamanoa@uaemex.mx

³ Alberto Garduño Martínez es profesor de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado de México. agarduno72@gmail.com

⁴ Nayelli Ruiz Martínez es encargada de difusión cultural del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Estado. De México

Se ha observado cuando se usan las redes sociales que existe un problema en la veracidad de la evaluación social, las personas generalmente exageran o mienten acerca de sus cualidades y esto puede provocar envidia social, lo que ocasiona que otros usuarios los traten de devaluar, tristeza, enfado, depresión, etc. (Krasnova, H. 2013), esto parece sencillo pero en realidad no, a lo largo de la evolución nuestro cuerpo y cerebro no están preparados para las interacciones sociales que no son directas, la evolución no ha alcanzado a avanzar tan rápido como los adelantos tecnológicos, en realidad nuestro cerebro está diseñado para interactuar con las personas cercanamente. El cerebro para darse cuenta de la conducta de los demás y para poder interactuar activamente, es el “estar consciente” (Emiro, 2008), de intenciones y propósitos, cuenta con los lóbulos frontales, cuya función es el aprendizaje social, la innovación y el uso de herramientas además, otros de los patrones de comportamiento. En especial dentro de esta complejidad cerebral, el punto que nos interesa es como nos relacionamos con los demás y positivamente con las personas.

Se sabe que pacientes con lesiones en lóbulos frontales no son conscientes de sus habilidades cognitivas, de conducta y apreciación de la emoción de los demás, aunque estas lesiones en los lóbulos frontales no son fijas ni categóricas, si no que dependen de varias circunstancias, y además son fluctuantes. La edad a la que acontece la lesión es un factor de pronóstico: a más joven, peor pronóstico, el motivo es que los pacientes no han aprendido normas básicas de conducta social y no las han ejecutado constantemente, de manera que no tienen como reparar el daño neuronal que han sufrido (Eslinger, 2004). Para nosotros estas son evidencias de que los patrones conductuales no están en el cerebro como un código esperando madurar, sino que es a través de la convivencia con los individuos lo que nos hace construir patrones conductuales. Las sociedades tienen la responsabilidad de educar aunque estas interacciones se dan uno a uno es decir los individuos necesitamos del contacto social para que se pueda lograr.

En los lóbulos prefrontales es donde se generaron circuitos neuronales relacionados con las reglas del comportamiento establecen conexiones con otro grupo de neuronas conocidas como “neuronas espejo”. Autores como Rizzolatti, y Sinigaglia 2006, para explicar la función de las neuronas espejo recurren al símil de los trapecistas en el circo; en el trapecio hay un acróbata que resbala, pierde el equilibrio, al público que lo observa se le encoge el estómago, sienten un nudo en la garganta y se les acelera el pulso, como si fueran ellos mismos quienes cuelgan en el abismo. Esta capacidad para sentirse en la piel del otro es posible gracias a la existencia de las neuronas espejo

El mecanismo de las neuronas espejo permite la comprensión inmediata del estado emocional de los demás, antes que cualquier mediación cultural o lingüística. Pero una cosa es la empatía y otra la simpatía, una cosa es comprender como se siente un vecino y otra cosa es que nos hagamos cargo de su situación y seamos compasivos. El ser capaces de comprender la conducta del otro y actuar con base en ello, que formaría parte de la ética del comportamiento, forma parte de estos mecanismos neuronales pero a su vez estos se pueden ver modificados por la edad misma del individuo y por el aprendizaje.

En cuanto a la función del lóbulo frontal, son las funciones ejecutivas, que regulan cualquier comportamiento que tenga una función finalista por medio de la identificación de un objetivo, la proyección de una meta y establecer planes para alcanzarlo (Goldberg, 2001), todo ello con base al reconocimiento de su contexto social, para no hacerle daño a terceros. Así mismo Sánchez-Carpintero y Narbona (2004) incluyen dentro de las funciones de los lóbulos frontales realizar y decidir tareas no rutinarias, acciones que incluyen inhibir las respuestas habituales que podrían causar conflictos conductuales, como la respuesta para atacar a alguien, por lo tanto trabajan procesos de conducta, que podríamos llamar pensada, en el ámbito de lo mejor para la persona y quien le rodea, ¿no es esto acaso una “conducta ética?”.

Pero hay un problema con los lóbulos frontales, la capacidad de distinguir el resultado de nuestras conductas no es una función con la que nacemos, es más, a lo largo de la vida una vez que integramos ciertos patrones conductuales, los lóbulos frontales reacomodan sus conexiones y por lo tanto tenemos crisis personales, lo que repercutiría en las decisiones conductuales que tomamos. Por ejemplo durante la adolescencia los lóbulos frontales pueden presentar trastornos afectivos, de carácter y motivación, depresión, manía y labilidad emocional, cambios de personalidad (irritabilidad, apatía e impulsividad), trastornos de las emociones y notables alteraciones de la conducta (apatía, desinhibición) (Perea, Ladera y Echeandia, 2001).

Por lo que las decisiones conductuales que tomamos pueden variar de acuerdo a la edad de desarrollo cerebral y a las variaciones hormonales (como la testosterona, estrógenos y progesterona) en los adolescentes. Consideramos que este sería un punto más para apoyar a que los niños y los jóvenes deben educarse en la conducta moral y no solo eso, se pueden reeducar porque el cerebro así lo permite. Pero si el uso de redes sociales no permite que se puedan reeducar por los antecedentes que hemos encontrado de la falta de empatía y veracidad de las relaciones que en estos sitios, entonces podrían estar influyendo en la empatía y juicio de las relaciones sociales con valores que los alumnos estén tomando.

En un estudiante universitario es importante reconocer a la sociedad donde vive para poder incrustarse en ella y obtener satisfactores para la sobrevivencia, para lo que necesita ser empático y tomar decisiones con valores. Por lo que es necesario ver cómo interactúan las variables del uso de las redes, la empatía y sus valores en el ambiente universitario.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Los alumnos que tengan un mayor número de horas en internet con énfasis en redes sociales tendrán menor empatía, cualificación de valores y toma de decisiones.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

Evaluar el efecto del uso de las redes sociales en la empatía, valores y toma de decisiones en alumnos del Centro Universitario UAEM Atlacomulco

METODO

A una muestra de 100 alumnos del Centro Universitario (50 hombres y 50 mujeres), se les aplicó un cuestionario del uso que tienen del internet e instrumentos de valores, empatía y toma de decisiones con el fin de correlacionar las variables.

El instrumento de uso de redes sociales e internet conto con 12 ítems que consideraban el número de horas dedicadas a la semana y el tipo de redes sociales que visitan. Para el estudio de empatía se aplicó la escala de empatía de Díaz-Loving 1986. El instrumento de valores fueron 20 preguntas sobre los valores en la universidad y con relación al comportamiento que tenían con sus compañeros y por último la toma de decisiones fue la evaluación neuropsicológica breve en español (Ostrosky-Solís, Ardua y Rosselli, 2010).

Una vez obtenidas las calificaciones de cada uno de los instrumentos se hizo un análisis de correlación para determinar si existe relación entre el uso de las redes y su percepción de valores, empatía y toma de decisiones.

RESULTADOS

Por medio del análisis de correlación observamos que no existen correlación entre un mayor uso de las redes sociales y menor empatía o valores, sin embargo si existe una correlación negativa entre a mayor uso de las redes menor calificación en la escala de toma de decisiones (Tabla 1)

Tabla 1. Valor de la correlación y significancia entre las variables empatía, valores y toma de decisiones con respecto al uso de las redes sociales en alumnos del Centro Universitario UAEM Atlacomulco.

		USO DE REDES
EMPATÍA	Correlación de Pearson	.028
	Sig. (bilateral)	.812
	N	74
VALORES	Correlación de Pearson	.067
	Sig. (bilateral)	.570
	N	74

NEUROTOTAL	Correlación de Pearson	-	.867
	Sig. (bilateral)		.155
	N		74
	Sig. (bilateral)		
	N		74

Se realizó también un análisis si había diferencias entre sexos acerca del comportamiento de las variables empatía, valores y toma de decisiones con respecto al uso de las redes sociales, por medio de un análisis de ANOVA, y se encontró que las mujeres toma mayormente malas decisiones $F=10.56$ $p \leq 0.002$.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el estudio realizamos con respecto a las variables de empatía, valores y toma de decisiones con respecto al uso de las redes sociales, se observó que los alumnos no cambian su empatía y valores con respecto a que usen mayor tiempo las redes sociales, sin embargo esto si está afectando su maduración en la toma de decisiones que depende del lóbulo frontal, que se encarga de la capacidad de distinguir el resultado de nuestras conductas, sin embargo esta no es una función con la que nacemos, es más, a lo largo de la vida una vez que integramos ciertos patrones conductuales, los lóbulos frontales se reacomodan y por lo tanto tenemos crisis personales, lo que repercutiría en las decisiones conductuales que tomamos. Por ejemplo durante la adolescencia los lóbulos frontales pueden presentar trastornos afectivos, de carácter y motivación, depresión, manía y labilidad emocional, cambios de personalidad (irritabilidad, apatía e impulsividad), trastornos de las emociones y notables alteraciones de la conducta (apatía, desinhibición) (Perea, Ladera y Echeandía, 2001). Nuestros alumnos se pueden considerar todavía adolescentes por lo que es difícil separar que esta toma de decisiones sea por el propio ciclo de vida o por sus hábitos en las redes, nuestros datos apoyan la idea que la toma de decisiones empeora con el uso de la redes, y esto es importante porque sabemos que podrían relacionarse con personas de las redes que les pueden perjudicar, por lo que una propuesta sería restringir las redes sociales por estrato poblacional a menor edad, menor tiempo de permanencia en la red.

CITAS

Aranda Sánchez, J. y García Campuzano, A. 2007. Redes sociales y reflexividad: su importancia en la construcción de la sociedad civil en México Ciencia Ergo Sum [en línea] 2007, 14 (julio-octubre): [Fecha de consulta: 12 de agosto de 2013] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10414204>> ISSN 1405-0269

Emiro Restrepo, J. 2008. Biología evolutiva y psicología evolucionista. Revista Colombiana Psiquiatría, 37 (3): 428-451

Eslinger, P.J., Flaherty-Craig, C.V. y A.L. Bentron. (2004). Developmental outcomes after early prefrontal cortex damage. Brain Cogn. 55: 84-103.

Goldberg, E. 2001. The Executive Brain: Frontal lobes and the civilized. New York: Oxford University Press.

Perea, V., Ladera, V. Y Echeandía, C. (2001). Neuropsicología. Libro de casos. Salamanca: Amarú.

Sigman A. 2012. Time for a view on screen time. Arch Dis Child; 97:935-42.

Foerde, K. and others. 2006. Modulation of competing memory systems by distraction. Proceedings of the National Academy of Sciences., 1, 103 (31): 11778-83.

Krasnova, H. 2013. They are happier and having better lives than I am: The impact of using Facebook on Perceptions of other's life. Slate Magazine

Risueño, A.E. 2004. Aportes de las nuevas tecnologías para el desarrollo de la organización psicomotriz en niños. Memorias V Congreso de Psiquiatría.

Rizzolatti, G. y C. Sinigaglia. (2006). Las neuronas espejo. Los mecanismos de la empatía emocional. Barcelona: Ediciones Paidós Iberica.

Sanchez-Carpintero, R. y Narbona, J. (2004). El Sistema Ejecutivo y las Lesiones. Frontales en el Niño. Revista Neurología, 39(2):188-191.

Vandewater, E.A; Bickham, D.S. y J. H. Lee. 2006. Time Well Spent? Relating Television Use to Children's Free-Time Activities. *Pediatrics*117: 181-191.

IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO WEB DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA EN UNA APLICACIÓN VERIFICADORA DE FACTURAS ELECTRÓNICAS.

Victor César Olguín Zárate ISC¹, M.C. Lorena Santos Espinosa²

Resumen— El contenido de este artículo se basa en la descripción del proceso de implementación del Servicio Web del SAT (Servicio de Administración Tributaria) dentro de una solución informática que permite validar de manera masiva la autenticidad de los comprobantes fiscales ante el Servicio de Administración Tributaria. El servicio web transaccional del SAT es descrito, publicado, localizado e invocado a través de internet, por lo cual para realizar esta implementación los consumidores pueden ser desarrollados en cualquier plataforma y en cualquier lenguaje de programación. Para esta implementación se definió como herramienta el lenguaje de programación C# en conjunto con aspectos del desarrollo basado en componentes HTTP y XML. Dicha implementación permitió el envío de mensajes y la interpretación de las respuestas dando como resultado la comprobación de la autenticidad de una factura electrónica.

Palabras clave—VERCOFI, Facturación, Servicio Web, C#.

Introducción

A partir del primero de Abril del 2014 se establece la Factura Electrónica (CFDI) como el único esquema válido de comprobación fiscal en México. Una de las obligaciones que impuso el SAT es que se deben verificar todos los comprobantes que se reciben después de haber otorgado algún pago por un producto o servicio, esto con la finalidad de tener la certeza que las facturas recibidas son auténticas y no podrían generar problemas en las declaraciones fiscales. El Servicio de Administración Tributaria pone a disposición de las personas físicas y morales el servicio de verificación de facturas a través de su portal Web, este método es efectivo cuando la cantidad de facturas que recibe una organización no genera un mayor problema en la verificación. Por otro lado, el Servicio de Administración Tributaria pone una segunda forma de verificación de facturas, la cual consiste en un Servicio Web Transaccional que puede ser consumido por aplicaciones-cliente generadas desde las propias organizaciones con la necesidad de verificar de una manera más rápida una gran cantidad de facturas electrónicas, esta es una gran ventaja porque el diseño de cada una de las aplicaciones es independiente. El utilizar este servicio Web en conjunto con una aplicación que permita verificar de manera masiva los comprobantes fiscales genera grandes beneficios, principalmente en el ahorro de tiempo destinado a este proceso y al número de personas que participan en él, las ventajas serán más evidentes en aquellas organizaciones que reciben una cantidad considerable de facturas en un determinado período (diario, semanal, mensual, anual), ya que para la verificación de cada factura hay que obtener datos específicos por cada una de ellas. La implementación de una aplicación-cliente busca automatizar el proceso de verificación de autenticidad mediante la búsqueda de los datos que son solicitados por el Servicio Web dentro de los nodos del archivo XML adjunto en cada factura electrónica, además de realizar la comunicación al servicio e interpretar los resultados.

Descripción del Método

A partir de las nuevas disposiciones fiscales relacionadas con la facturación electrónica, el Servicio de Administración Tributaria ha generado diferentes herramientas tecnológicas que ayudan a los contribuyentes en sus operaciones de Fiscalización, estas herramientas la mayoría de veces están implementadas en Internet. Una operación en la cual se enfoca este artículo es la verificación de la autenticidad de los comprobantes fiscales ante el Servicio de Administración Tributaria, debido a que esta actividad está declarada como una obligación de las personas morales y físicas que reciben comprobantes fiscales. Actualmente el Sistema de Administración Tributaria permite la verificación de Comprobantes Fiscales Digitales a través de su página, el proceso no es difícil cuando la organización emite o recibe de manera intermitente facturas electrónicas, el problema surge cuando el número de

¹ El ISC Victor César Olguín Zárate es Profesor de Asignatura B en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Ajalpan, Puebla. ing_vcoz@hotmail.com.

² La MC. Lorena Santos Espinosa es Profesora de Tiempo Completo en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla. lsantos03@hotmail.com (autor corresponsal)

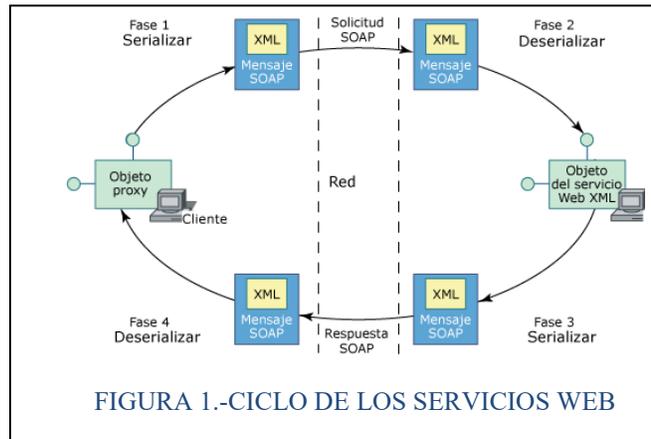
facturas electrónicas recibidas aumenta y el realizar la verificación mediante la página del SAT requiere de una mayor inversión de tiempo, ya que esto se realiza de manera individual, es decir, comprobante por comprobante. Por estas razones este artículo muestra la construcción de una aplicación que resuelva los problemas de verificación masiva. La vía para el desarrollo de este proyecto es el consumo de datos mediante una aplicación del servicio Web expuesto en Internet por el Sistema de Administración Tributaria,

El Servicio de Administración Tributaria expone en Internet el Servicio de consulta de CFDI's (Comprobantes Fiscales Digitales) para permitir la validación accediendo a un Servicio Web publicado en la página del SAT desde Internet, el servicio pretende proveer una alternativa de consulta para los contribuyentes que requieran verificar el estado de un comprobante en las Bases de Datos del SAT.

Descripción de los Servicios Web

Existe una variedad de acepciones y usos respecto a los Servicios Web, para la descripción de su implementación en una aplicación cliente verificadora de facturas electrónicas los entenderemos como un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web.

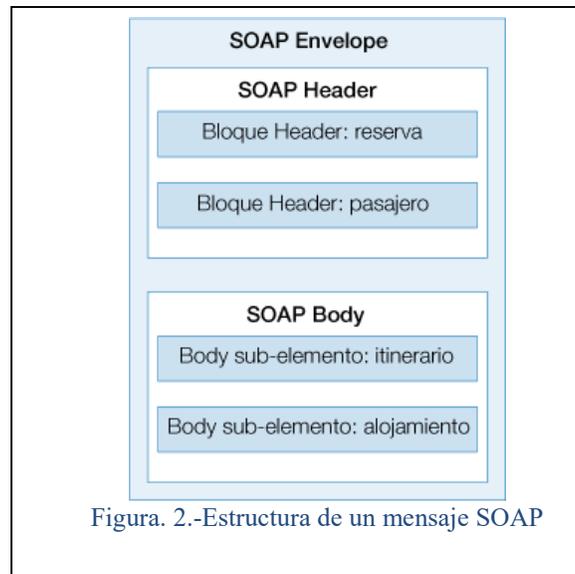
Estas aplicaciones o tecnologías intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer servicios. Los proveedores los brindan como procedimientos remotos y los usuarios los solicitan llamando a estos procedimientos a través de la Web, los cuales proporcionan mecanismos de comunicación estándares entre diferentes aplicaciones, que interactúan entre sí para presentar información dinámica al usuario.



El modelo de computación distribuida de los Web Services permite la comunicación de aplicación a aplicación. Dado el nivel de integración que proveen para las aplicaciones, los Web Services han crecido en popularidad y han comenzado a mejorar los procesos de negocios. De hecho, algunos postulan que los Web Services están generando la evolución de la Web.

Tecnologías utilizadas en los Web Services

Para que exista la funcionalidad de comunicación dentro de los Servicios Web intervienen una serie de tecnologías que hacen posible esta circulación de información. Por un lado, estaría SOAP (Protocolo Simple de Acceso a Objetos). Se trata de un protocolo basado en XML, que permite la interacción entre varios dispositivos y que tiene la capacidad de transmitir información compleja. Los datos pueden ser transmitidos a través de HTTP, SMTP, etc. SOAP especifica el formato de los mensajes (Botello Castillo, 2002). El mensaje SOAP está compuesto por un envelope (sobre), cuya estructura está formada por los siguientes elementos: header (cabecera) y body (cuerpo), como se muestra en la figura 2.



Por otro lado, WSDL (Lenguaje de Descripción de Servicios Web), permite que un servicio y un cliente establezcan un acuerdo en lo que se refiere a los detalles de transporte de mensajes y su contenido, a través de un documento procesable por dispositivos. WSDL representa una especie de contrato entre el proveedor y el que solicita. WSDL especifica la sintaxis y los mecanismos de intercambio de mensajes.

El contrato (WSDL) para la implementación del Servicio Web de consulta de Comprobantes Fiscales Digitales se encuentra en el Portal del SAT (Tributaria, 2014).

La ventaja generalizada al consumir un servicio Web es que permiten a distintas aplicaciones, de diferentes orígenes, comunicarse entre ellos debido a que la comunicación se hace con XML. Los Web Services no están ligados a ningún Sistema Operativo o Lenguaje de Programación. Por ejemplo, un programa escrito en Java puede conversar con otro escrito en Pearl; Aplicaciones Windows puede conversar con aplicaciones Linux, además de que los Web Services no necesitan usar browsers ni el lenguaje de especificación HTML. Para la implementación de este servicio web se utilizó el lenguaje de programación C#.

Comunicación del Lenguaje de programación con el Servicio Web

Para que fuera posible la comunicación del lenguaje de programación (C#) con el servicio Web de consulta de Comprobantes Fiscales Digitales, fue necesario agregar una referencia de servicio al proyecto dentro del entorno de programación (Visual Studio 2012). La manipulación de la referencia dentro del proyecto fue a través de una clase; construida a partir de la documentación proporcionada por el Servicio de Administración Tributaria, la figura 3 muestra la descripción y localización del servicio.



Figura. 3.-Descripción y localización del Servicio de Consulta.

Descripción de los parámetros enviados hacia el Servicio Web.

Uno de los procesos que estaría directamente relacionado con los resultados de la aplicación fue automatizar el proceso de la extracción de datos desde el archivo XML incluido en cada factura, ya que los parámetros extraídos son los que se envían hacia el Servicio Web para realizar el proceso de consulta y tener un mensaje de respuesta. Los datos extraídos de cada archivo XML son 3: el Registro Federal de Contribuyentes del Emisor, el Registro Federal de Contribuyentes del Receptor y el UUID.

Las instrucciones utilizadas en C# para extraer los datos contenidos dentro de un nodo XML se presentan a continuación:

- XmlDocument
- XmlNameSpaceManager
- XmlNode
- XmlAttribute

A través de estas sentencias fue posible acceder a los atributos de cada nodo, con la finalidad de obtener los parámetros a enviar al servicio Web, además de otros datos informativos para el usuario relacionados con cada factura. Una vez que fue posible el acceso a los datos de los archivos XML se implementó un método recurrente el cual permitió que se generará la verificación masiva, esto quiere decir que no importa el número de facturas que se deseen verificar esto será posible mientras el servicio Web esté disponible a través de una conexión a internet (Network, 2015).

Mensajes de Respuesta del Servicio Web de Consulta de CFDI

Una vez que fue posible enviar los parámetros al Servicio Web fue necesaria la interpretación de las respuestas, el Servicio de Administración Tributaria proporciona una descripción sobre los mensajes de respuesta del servicio de consulta de CFDI's. A continuación se presentan cada uno de estos mensajes y la descripción de cada uno:

1.-Mensajes de Rechazo.

N 601: La expresión impresa proporcionada no es válida.

Este código de respuesta se presenta cuando la petición de validación no se haya respetado en el formato definido.

N 602: Comprobante no encontrado.

Este código de respuesta se presenta cuando el UUID del comprobante no se encuentre en la Base de Datos del SAT.

2.-Mensajes de Aceptación.

S: Comprobante obtenido satisfactoriamente.

Capacidad de respuesta

El servicio de Consulta de CFDI's tiene la capacidad de atender hasta 2 millones de consultas por hora, debido a que estas consultas acceden las Bases de Datos transaccionales del SAT, el SAT recomienda no aumentar la cantidad de consultas por hora para evitar impactos en la respuesta del servicio.

Descripción del Funcionamiento de la Aplicación

Para realizar una verificación masiva de facturas electrónicas a través de la aplicación donde se implementó el Servicio Web, el usuario solo selecciona el origen donde se encuentran las facturas electrónicas, la aplicación se encarga de obtener y realizar el envío de datos; así como interpretar las respuestas del Servicio Web, una vez concluida la verificación la aplicación muestra un resumen de resultados en el cual se describen las facturas que fueron verificadas y cuál es el status actual de cada una de ellas.

Comentarios Finales

La implementación del servicio Web de Consulta de Comprobantes Fiscales permitió la construcción de una aplicación verificadora de facturas electrónicas intuitiva y sencilla de usar debido a que el usuario solo tendrá que seleccionar el origen de las facturas y la aplicación se encarga de la obtención, envío e interpretación de los resultados, además de ser una forma masiva.

Resumen de resultados

El Servicio de Administración tributaria pone a disposición de las personas físicas y morales el servicio de verificación de facturas a través de su portal Web, este método es efectivo cuando la cantidad de facturas que recibe una organización no genera un mayor problema en la verificación de la autenticidad de estas haciendo uso del portal Web del Servicio de Administración Tributaria, bastará con obtener los siguientes datos de la factura para poder realizar la verificación: UUID, RFC Emisor, RFC Receptor, el tiempo promedio por verificación de cada una de las facturas contabilizando la búsqueda de datos, captura y respuesta a través del portal es de 3 minutos, desglosado de la siguiente manera:

OPERACIÓN	TIEMPO PROMEDIO	DESCRIPCIÓN
Obtención del UUID, RFC Emisor y RFC Receptor	60 segs.	El usuario realiza la búsqueda dentro del archivo XML o dentro de la factura impresa.
Acceso al portal de Verificación del SAT	15 Segs.	El usuario ingresa al portal de verificación del SAT a través de internet.
Captura de Datos solicitados por el portal.	120 Segundos	El usuario ingresa los datos solicitados por el portal incluyendo el código de verificación.
Espera de mensaje de respuesta	6 Segundos	El portal retorna un mensaje de respuesta al usuario donde informa el status actual de la factura verificada.
TOTAL	201 Segs = 3.35 minutos	

Cuadro 1.-Detalle de Operaciones y Tiempos promedios para consulta a través del Portal Web del SAT.

Por lo tanto se puede deducir la inversión de tiempo por el número de facturas que se desean verificar mediante la siguiente expresión:

$$\text{Tiempo Invertido} = (3.35 \text{ Minutos}) * (\text{Número de Facturas})$$

Cabe señalar que en el proceso de verificación de facturas electrónicas a través del portal Web del SAT es necesaria la intervención del usuario.

Por otra parte los resultados que se obtuvieron al implementar el Servicio Web de consulta de CFDI's se presentan a continuación:

- La inversión de tiempo para la extracción de los datos UUID, RFC Emisor y RFC Receptor se redujo a 0, ya que el usuario no es el encargado de llevar a cabo esta acción sino la aplicación.
- El tiempo de verificación de cada factura considerando una conexión a Internet de 1 Mb es de aproximadamente 3 segundos.
- No es necesaria la intervención de algún usuario durante el proceso de verificación.

Se realizaron pruebas de verificación masiva de facturas electrónicas, en las cuales el tiempo de respuesta se reduce en un 98% en comparación con el método de verificación a través del portal Web del SAT (Tributaria, 2014). El cuadro 2 muestra una tabla comparativa de tiempos para ambos métodos.

<i>Cuadro Comparativo de Métodos de Verificación de Facturas</i>	
Método	Tiempo Promedio por factura
Portal Web del SAT	201 segs
Consulta mediante un aplicación implementando el Web Service Transaccional del SAT	3 segs

Cuadro 2.- Cuadro Comparativo de Métodos de Verificación de Facturas

El poder consumir el servicio Web descrito a través de la aplicación, genera grandes ventajas a sus usuarios al reducir el esfuerzo y tiempo en el proceso de verificación. El número de facturas que se deseen verificar no incrementa las operaciones que el usuario tenga que realizar en la aplicación, debido a que el usuario solamente seleccionará la fuente de datos y la aplicación gestiona la comunicación con el servicio de consulta.

Conclusiones

El uso y consumo de los Servicios Web permite la generación de nuevas formas de comunicación y desarrollo de transacciones a través de internet, muchas de estas sin la necesidad de asignar responsabilidades a los usuarios. La implementación de un servicio Web puede ser hecha a través de diferentes lenguajes de programación y plataformas lo que ha generado una rápida expansión en la utilización de estos, además pueden ser implementados en Intranets e Internet.

La utilización de archivos XML ha sido un factor detonante en la implementación de la facturación electrónica en México, ya que su finalidad es lograr la comunicación entre diferentes tecnologías, XML permite además definir nuevas etiquetas lo cual permite que se logren nuevas directrices de comunicación.

Recomendaciones

La implementación del Servicio Web de consulta de CFDI's se realiza mediante Internet, debido a esto es recomendable implementar los esquemas de seguridad necesarios para el resguardo de la información, tanto para el consumidor como para el proveedor.

La consulta a través del servicio Web requerirá de conexiones estables a Internet para evitar interrumpir la comunicación durante el proceso de verificación.

El generar aplicaciones que permitan el consumo de un servicio Web debe basarse en el dominio de los diferentes lenguajes de programación.

REFERENCIAS

- Botello Castillo, A. (31 de marzo de 2002). Construcción de Servicios Web con SOAP. *Revista Digital Universitaria*, 3(1).
- Network, D. (2015). *Microsoft*. Recuperado el 28 de octubre de 2014, de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ekw4dh3f.aspx>
- Tributaria, S. d. (2014). *Servicio de Administración Tributaria*. Recuperado el 23 de 09 de 2014, de Servicio de Administración Tributaria: <https://consultaqr.facturaelectronica.sat.gob.mx/ConsultaCFDIService.svc?wsdl>

Notas Biográficas

El **Ing. Víctor César Olguín Zárate** es profesor de Asignatura B en el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, ha impartido clases en la Universidad del Valle de Puebla y la Universidad Interamericana para el Desarrollo, actualmente concluye la Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tehuacán, Puebla.

La M.C. Lorena Santos Espinosa es profesora Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan. Su maestría en Ciencias es del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN. Ha presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales organizados por la Universidad Nacional Autónoma de México y la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de la Información y la Academia Journals. Es coinventora de la máquina sembradora semiautomática SARILSE.

Prospectiva de la Educación Superior en Ciencias de la Administración para el Desarrollo Sustentable Propuesta para la Docencia-Investigación

Oscar Humberto Oliva Chávez¹, Dr. Rogel Fernando Retes Mantilla²,
M.enA. María Teresa Lugardo Bravo³

Resumen— Este proyecto tiene por objetivo, mostrar las bondades de la aplicación de la estrategia de la transversalidad para incrementar el desarrollo sustentable de las organizaciones, motivar la investigación y el desarrollo didáctico y académico de las ciencias de la administración y las organizaciones en el tema del desarrollo sustentable y fomentar la aplicación generalizada del Sistema de Manejo Ambiental y otros instrumentos que contribuyan a lograr mejores prácticas para detonar un desarrollo sustentable generalizado en organizaciones públicas.

Introducción

El alcance y la escala de los problemas ambientales han aumentado considerablemente durante los pasado 5 decenios, desde los problemas de polución local, regional, hasta la degradación de los recursos naturales, así como el interés mundial por asuntos tales como los cambios climáticos y el deterioro de la capa de ozono.

Los hechos más importantes del mundo actual, a partir del siglo pasado, que con sus guerras, descubrimientos científicos y avances tecnológicos, determinan y explican este momento histórico para la humanidad, enmarcan la problemática de esta investigación

Es un hecho que a las organizaciones y a sus administradores se les atribuyen las prácticas industriales y administrativas no sostenibles que provocan el mayor daño al medio ambiente natural, los desajustes socio-políticos-culturales y las economías estranguladas.

Es todavía posible revertir las tendencias hacia la destrucción si reconceptualizamos el desarrollo económico en una sociedad donde el bienestar y la calidad de vida no ponga en peligro la biosfera ni la supervivencia de futuras generaciones. El desarrollo sustentable es técnica e y económicamente realizable si se refleja en la planeación pública y privada.

Por lo que para dar solución a esta situación problemática se requiere diseñar métodos, modelos y técnicas que den mejores opciones, bajo una racionalidad sostenible para transformar la práctica de los profesionales en las ciencias administrativas y que las organizaciones generen condiciones sostenibles, para lo que nos planteamos las siguientes preguntas:

¿Es factible incorporar el enfoque de desarrollo sustentable en la Teoría de la Administración y la Organización y el proceso administrativo, a través de la docencia para la investigación?

¿En qué forma se puede insertar la sustentabilidad en la teoría de la administración y la organización?

¿Qué modelo administrativo permite realizar un proceso que favorezca la práctica de la sustentabilidad en las organizaciones?

¿En qué forma puede fomentarse la sustentabilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje en las ciencias administrativas para fomentar el espíritu investigador del educando?

¿En qué forma se puede extender el efecto de la investigación para la docencia hacia el desarrollo sustentable de la Tierra, en el mundo? La respuesta a este planteamiento es este proyecto, con el título de “El desarrollo sustentable, nuevo enfoque para la teoría de la administración y la organización: propuesta para la docencia-investigación”

Palabras clave—Prospectiva de la Educación Superior; Ciencias de la Administración, Desarrollo Sustentable; docencia-investigación

Problema de Investigación

Los hechos más importantes del mundo actual que enmarcan la situación problemática en materia de sustentabilidad se significan como críticos y complejos por la forma entrelazada de causas-efectos de los factores económico,

¹M. en C. Oscar Humberto Oliva Chávez; Profesor de tiempo completo en el Tecnológico de estudios Superiores de Coacalco; oscaroliva09@hotmail.com

² Dr. Rogel Fernando Retes Mantilla, Profesor de tiempo completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco; retes1123@hotmail.com

³M. en A. María Teresa Lugardo Bravo es profesor de tiempo completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco maritere640617@gmail.com

ecológico-geográfico, sociodemográfico, cultural y político. El panorama futuro probable que se anticipa para la humanidad es alarmante y para que no se cumpla se requieren tomar decisiones y medidas adecuadas. (Manzanilla,2005).

Para prevenir y corregir las consecuencias de las acciones inconscientes y depredadoras contra los recursos naturales y humanos, a “favor” de los económicos tecnológicos en forma irracional, la Organización de las Naciones Unidas ONU convoca a todos los países desde los años 70 a ofrecer opciones resolutivas. Y ante los planteamientos que se derivan de varias Reuniones Cumbre de la Tierra, desde los años 90, basados sobre todo, en los estudios científicos de las ciencias naturales, esta preocupación se manifiesta a partir de un acercamiento y advertencia sobre la crisis ecológica; evoluciona hacia el reconocimiento de la necesidad de una racionalidad ambiental; y en nuestros días, trasciende al concebir la necesidad de integrar acciones que favorezcan el desarrollo sustentable. (Manzanilla,2006).

Problemática Ambiental Global, su Historia y Perspectiva

En el ámbito científico, el problema ambiental es un reto para las disciplinas y representa un nodo de integración disciplinar de las llamadas ciencias de la naturaleza y sociales o del hombre. Los retos de estudiar la realidad compleja de lo ambiental imbuida por elementos de explicaciones físicas o biológicas, componentes sociales o antropológicos, de formas de producción que dependen de las condiciones o características del medio ambiente, relaciones económicas entre los grupos sociales han llevado a la reintegración de métodos y técnicas disciplinarias de lo natural y lo social, es decir, a la conformación de una nueva racionalidad y transdisciplinariedad.

El problema ambiental tiene matices muy diversos y puede integrarse como una crisis social y ontológica que incide en lo ambiental. Los problemas ambientales con la magnitud y agudeza que se manifiestan actualmente no son nuevos, proceden de la evolución misma, del desarrollo de las sociedades y el conocimiento tecnológico.

Históricamente el hombre ha utilizado recursos y bienes de la naturaleza como si fuesen inagotables, expoliándolos en aras del consumo humano y como medios para generar riqueza económica. Dicha forma de uso no representaba efectos adversos significativos para el planeta, entre otros aspectos; por la cantidad de población mundial y porque aún no se detectaban los efectos acumulativos de las descargas al ambiente, no obstante, con el tránsito de las economías agrícolas de subsistencia a la revolución industrial y agrícola y posteriormente con el de la energía atómica, la sociedad mundial asistió a un acelerado desarrollo de las economías industriales, dando paso a las economías globalizadas y de mercado, donde la prioridad por la acumulación de la riqueza económica prevalece sobre la capacidad de asimilación de los ecosistemas y la finitud de los recursos naturales, atentando así contra la estabilidad ecológica del planeta y en consecuencia del sostenimiento de la especie humana en la tierra.

Por otra parte, pocos ponen en duda que el soporte de la sociedad de consumo sea la economía industrial y los valores anexos a la misma, racionalidad técnico-utilitaria, eficacia de la acción y dominio sobre el entorno, son el resultado de la autocomprensión que el hombre moderno posee de sí mismo como dominador del cosmos.

Pero, desde un punto de vista científico y tecnológico se precisa una nueva racionalidad que transforme la racionalidad técnico-estratégica de la conducta imperante, sobre la cual Gómez-Heras, J.M 1997, expresa y atribuye “... una capacidad destructiva de valores morales immanente a la racionalidad técnico-científica y a su idea de progreso que solamente se orienta al provecho o lucro. De ahí la urgencia de vincular la racionalidad técnico-científica a una racionalidad axiológica, no sólo en cuanto que ésta es una dimensión esencial de la acción humana, sino también en cuanto que la naturaleza es ella misma un valor sujeto de valores”.

Una racionalidad que evolucione los principios de la ciencia convencional a una nueva racionalidad de los científicos, como señala Vilar, S, 1997, que “transdisciplinariamente observan a los fenómenos complejos, al ser humano constituido por una red de complejidades, compleja en relación de todas las complejidades, que desarrolle nuevas lógicas (probabilitarias), opte por la conjunción de los conocimientos disciplinarios camino de la complementariedad, sume a los análisis las observaciones en síntesis, así como la construcción de realidades nuevas, la organización individual del porvenir-devenir, reticular, compartida, integradora de diversos criterios, imaginativa e inventiva que enseña la libertad y la creatividad en todos los ámbitos.

Una nueva racionalidad ambiental que para Left, E.2001, “...incluye nuevos principios teóricos e instrumentales para reorientar las formas de manejo productivo de la naturaleza, sustentada por valores(calidad de vida, identidad cultural, sentidos de la existencia) que no tienen status científico, que abra un diálogo entre ciencia y saber, entre tradición y modernidad e implique procesos de hibridación cultural.

Desde la perspectiva económica y social, una racionalidad fundada en un modelo económico revolucionado, que abandone los planteamientos del esquema de la economía tradicional virando hacia principios de una economía más solidaria entre las sociedades del mundo y equitativa, cuya base ambiental sea centro y eje del modelo económico y de sociedad.

Pero, el desarrollo de los procesos industriales, origina nuevos riesgos y parámetros en el uso de los recursos naturales, al tiempo que la biosfera da visos de su agotamiento e imposibilidad de sostener el excesivo consumo de energía en forma de satisfactores de diversa

Planteamiento del problema de investigación

Los científicos de varios campos de las ciencias, en especial de la Tierra, como la biología, agronomía, bioquímica, genómica, geología, etc., se adhieren a este llamado de la ONU y lanzan soluciones aisladas con sus descubrimientos y avances tecnológicos, que las diferentes industrias explotan y comercializan pero sin considerar condiciones para el desarrollo sustentable. (Manzanilla,2005)

A las organizaciones y a sus administradores se les atribuyen las prácticas no sustentables que provocan el mayor daño al medio ambiente natural, los desajustes socio-políticos-culturales y las economías polarizadas, por la desmedida pobreza de la inmensa mayoría de la población del planeta y la riqueza concentrada en unos cuantos, con lo que se crean cuellos de botella de difícil activación (Banco Mundial, 11 abril 2015).

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A partir de los anteriores planteamientos y con el deseo de sumar esfuerzos a la tarea de contribuir a construir una racionalidad de desarrollo sustentable en las ciencias administrativas y fomentar desde ellas el uso y cuidado responsable de los recursos de vida, para que se aplique en las diversas organizaciones, esta investigación se orienta con los siguientes objetivos:

Objetivo general

“Proponer y Aplicar en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCO) en la Maestría de Administración TESCO el desarrollo sustentable como nuevo enfoque de la Teoría de la Administración y la Organización y un nuevo proceso administrativo posmoderno para la sustentabilidad”.

Objetivos específicos

Aplicar en el TESCO el método transdisciplinario de la sustentabilidad con el método socrático-hermenéutico de la Mayéutica Actualizada MAYAC, para integrar los factores ecológicos, sociales y económicos para la investigación en las ciencias administrativas.

Fomentar a través de la enseñanza, que las organizaciones en el tercer milenio sean factibles, rentables, competitivas y simultáneamente coadyuven a mejorar la calidad de vida de sus empleados y de su entorno económico y social (sin poner en riesgo las condiciones de las generaciones futuras).

Enunciar el futuro deseable y algunas áreas de oportunidad para invitar a participar a otros investigadores (AcademiaJournals y otras redes) incorporar esfuerzos para contribuir a elaborar el foolkit para la educación superior en administración de organizaciones que fortalezcan la formación de la conciencia sustentable

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo se justifica ampliamente por la **relevancia o importancia**, oportunidad y pertinencia de la necesidad de encontrar transdisciplinariamente caminos que confluyan en soluciones económicas, ecológicas y sociales sustentables, que requiere la sociedad del conocimiento, para la formación de administradores conscientes de la importancia y urgencia de impulsar la sustentabilidad. Su **coherencia** se alcanza por establecer el **nuevo enfoque de la sustentabilidad en la teoría de la administración y la organización y el proceso administrativo**. Finalmente, se identifica la **factibilidad** de realizar este estudio, a través de la **docencia para la investigación en ciencias de la administración** por ser el área de acción profesional el aula, con los estudiantes, nuestros sujetos, que se inscribirán en la Maestría de Administración y que provienen de diversas licenciaturas lo que enriquece el trabajo transdisciplinario.

ALCANCES

Serán supuestos las respuestas tentativas que se harán en esta investigación, ya que no pueden ser manejadas como hipótesis de trabajo para aprobar o disprobar, debido a que se requieren de una muestra grande del universo total de las organizaciones, universidades o aún empresas.(En este caso se romperá con la investigación tradicional, ya que se está descartando el lenguaje de la investigación cuantitativa a favor de la cualitativa que nos permita hablar de los sujetos sin cuantificar una muestra y hablar de estadísticas inferenciales.

ÁMBITO

La investigación de campo y Aplicación será realizada TESCO uniéndose a otras Instituciones de Educación Superior por ejemplo la UNAM y a su vez invitar a participar a otros investigadores (AcademiaJournals y otras redes) incorporar esfuerzos para contribuir a elaborar el foolkit para la Educación Superior en Administración de Organizaciones que fortalezcan la formación de la conciencia sustentable y de esta manera ir forjando nuestro futuro deseable

Sujetos.- serán los estudiantes de la Maestría de Administración del TESCO

Los objetos de aprendizaje, representan la unidad mínima de aprendizaje sobre un tema y que en la experiencia docente equivale a un tema o subtema del programa de asignatura de la Maestría en Administración “Ética y

Responsabilidad Social en las Organizaciones. En la actualidad están definiéndose estándares universales, convocados por la UNESCO, con el fin de poder compartirlos a nivel mundial.

Con los métodos de enseñanza para el aprendizaje, ya sea en forma de ensayos, prácticas laborales, elaboración de casos de estudios y análisis de estudios de casos, docente y alumnos, se orientan las acciones de intervención al cambio y sirven como productos que pueden ser integrados a las tareas de las asignaturas, o bien, a los trabajos de titulación u obtención del posgrado.

MÉTODO Y MODELO DE LA INVESTIGACIÓN TRANSDISCIPLINARIA

El método general de investigación científico utilizado por Manzanilla (2005) de la UNAM se utilizará en este proyecto ya que corresponde a una propuesta para innovar en la **investigación transdisciplinar**, utilizando el **método circular** (o espiral) y los **métodos de investigación-participación-acción**, en la docencia. Manzanilla (2006) **combinando la estructura de un protocolo formal** con una secuencia de etapas **metodológicas generando un modelo diferente** para realizar la investigación.

En palabras de Manzanilla (2006) la propuesta no se aferra a un paradigma rígido epistemológico de la investigación tradicional. Afirmando que la investigación transdisciplinar, el método circular y la investigación participación, son su esencia.

El método circular según **Walter Wallace**, señala la interdependencia entre los distintos aspectos constitutivos del método científico, per demanda una dinámica para la generación de conocimiento válido ya que el método circular favorece, ya que en esta investigación ayuda a generar un movimiento constante para enriquecer, replantear y aplicar distintos resultados de las investigaciones porque utiliza indistintamente varias alternativas para iniciar y finalizar un proceso. (Ver figura 1).

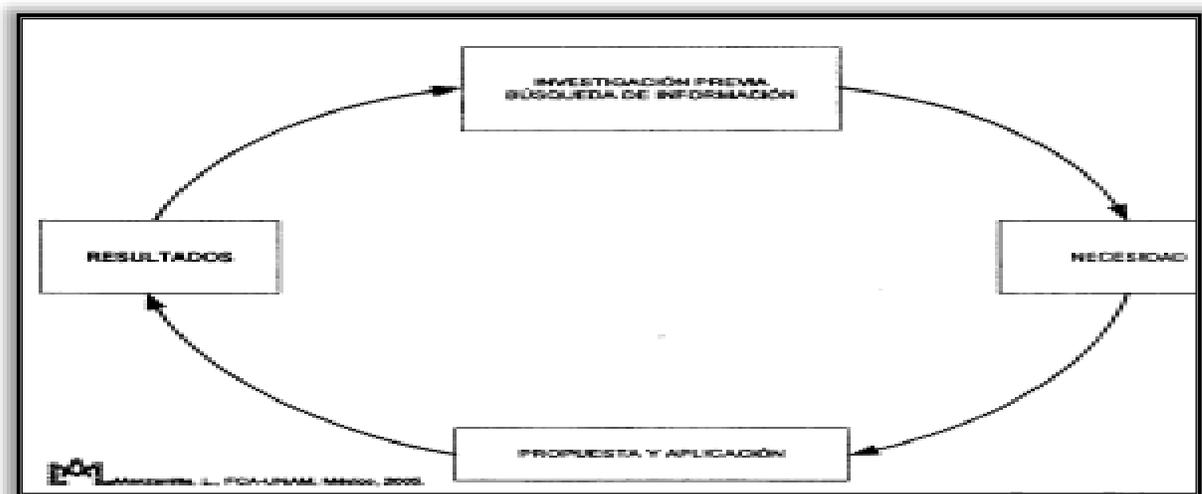
La ciencia administrativa por su carácter de intervención, requiere un método de **participación-acción**, donde la búsqueda del desarrollo sustentable permita que todos los actores involucrados participen en identificar una realidad y se planteen soluciones viables y en forma transversal.

La complejidad del fenómeno de la sostenibilidad, requiere de un método hermenéutico que facilite la interpretación de la interacción de los factores ecológicos, económicos y sociales con la participación de los actores; que de manera flexible y sencilla permita comprender de manera uniforme los contenidos y significados de diversos aspectos, con la integración de investigaciones individuales y de grupo; y adicionalmente, permita incorporar los avances educativos, medios audiovisuales, redes sociales y la internet.

Hermenéutica.- Es la corriente filosófica que sirve como base para descubrir y develar los significados y sentidos de los textos, a fin de identificar lo que no se dice explícitamente pero que marcan una determinada ausencia o tendencia que debe ser tomada como implícita para el lector profundo en los aspectos ecológicos, económicos o socio-culturales, que interesan a la sustentabilidad, a fin de resignificar y redefinir nuevas.

Con estos métodos, la investigación circular, con base en la participación acción, permite al método de la Mayéutica Actualizada MAYAC adquirir su máximo potencial al develar hermenéuticamente, a través de la investigación documental y exploratoria, lo “no dicho” para proceder desde el auto descubrimiento a generar nuevas propuestas.

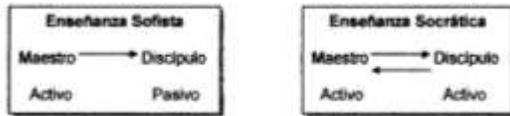
FIGURA 1. MODELO CIRCULAR DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Manzanilla, L. FCA-UNAM, México, 2005

El método socrático de enseñanza de la mayéutica , basado en el diálogo entre maestro y discípulo figura 1), se elige como el método base y se adapta por el reconocimiento milenario de su aplicabilidad y sencillez y porque de acuerdo a la experiencia de Manzanilla(2005) facilita el enfoque sustentable en la búsqueda de soluciones al involucrar a diversos interesados, quienes poseen distintos niveles de conocimiento y experiencias y que para poderlos compartir requieren de un lenguaje común simple para comprenderse unos y otros.

Figura 1. Contraste de Enseñanza



Fuente. Adaptación de Manzanilla

El Método propuesto por Manzanilla (2005) de la Mayéutica Actualizada denominándole MAYAC, enriquece a la mayéutica tradicional, al contestar las preguntas clásicas que formuló Quintiliano en el siglo II ¿qué? , ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿cómo? ; en el siglo XIX, Rudyer Kipling incorpora a las preguntas el ¿por qué? ; en el siglo XX, Max Weber en un ensayo menciona que cada una de estas preguntass tiene una importancia relativa con el tiempo y la cultura del que pregunta y contesta. En el año 2000, Russell Ackoff interrelaciona las preguntas en forma de un proceso asignado a las cuatro iniciales la importancia de obtener datos e información, a la de ¿cómo? Le asigna el valor de la obtención o generación de conocimientos, y a la de ¿por qué?, entendimiento. Agregándole Manzanilla la pregunta ¿para que? Argumentando que permite motivar la innovación y creatividad para que el conocimiento con el entendimiento, logren con un prudente juicio la meta aspirada del saber.

Figura 3 Método socrático-hermenéutico de la Mayéutica Actualizada MAYAC



Fuente: MANZANILLA, L., Tesis doctoral, 2005.

El método MAYAC además de tener como fundamento la didáctica constructivista resulta ser : (1) un modelo sistémico, con el que se da mayor claridad, sentido y significado a los objetos de búsqueda de información y conocimiento; (2) una guía específica para identificar los aspectos relacionados en cada pregunta, (3) la representación gráfica con el apoyo de los mapas conceptuales, que a su vez son la bas para crear vínculos con el uso de software computacional y el cual permite dar un orden completo a las búsquedas y construcciones de nuevos textos Figura 3.

En la Figura 4 se ejemplifica un mapa que se obtuvo mediante la investigación transdisciplinaria, circular y de participación-acción, utilizando el método de la Mayéutica Actualizada MAYAC-

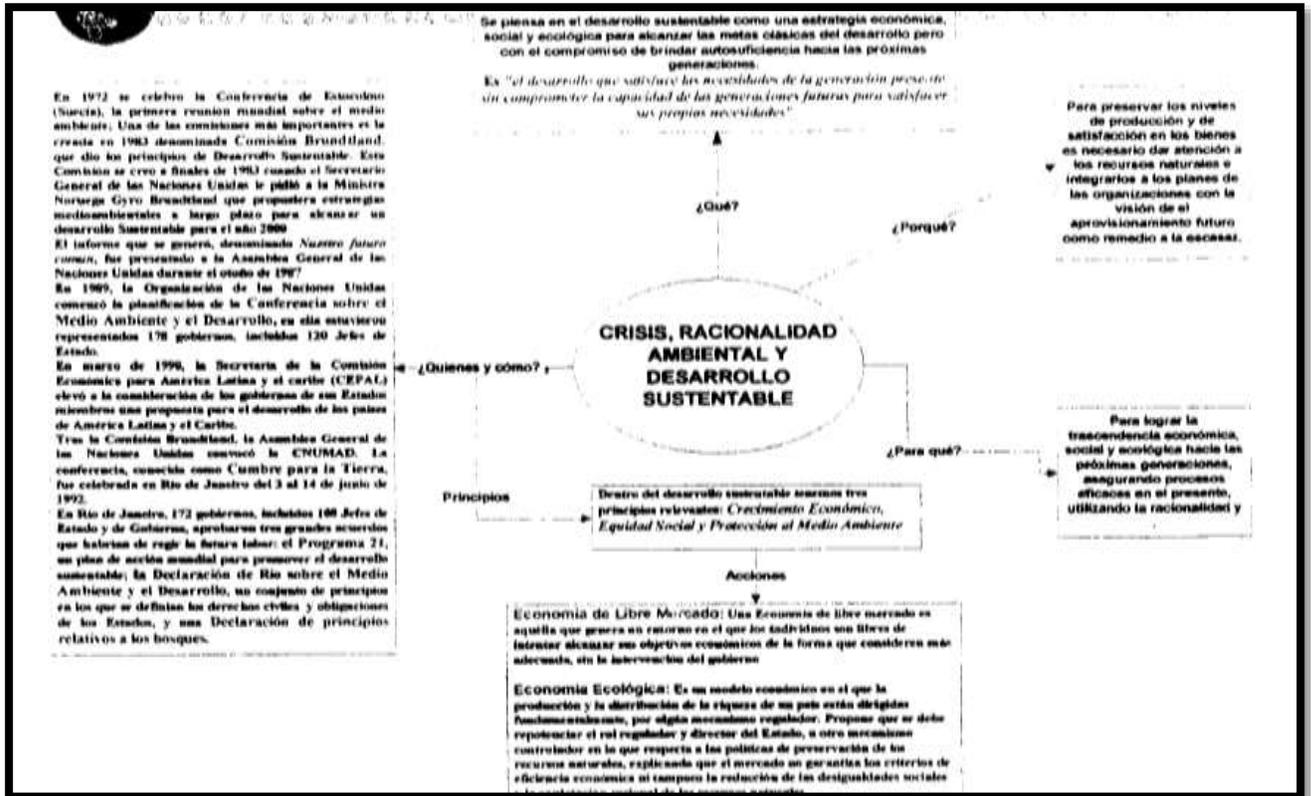
Conclusión:

En este artículo se desarrolló las bases teóricas para la construcción de un mapa **Método socrático-hermenéutico de la Mayéutica Actualizada MAYAC** (figura 3); aplicando los métodos:

- (1) de la Mayéutica Actualizada MAYAC como resultado de la investigación transdisciplinario de la sustentabilidad.

- (2) socrático-hermenéutico , para integrar los factores ecológicos, sociales y económicos en las ciencias administrativas.
- (3) Se tiene como evidencia de aplicación del Mapa Socrático-hermenéutico MAYAC, la figura 4, EN donde se plantea un esquema del estado actual de la sustentabilidad donde se aborda la crisis y la racionalidad ambiental, hasta, el desarrollo sustentable, en relación específica con la administración y la organización ,así como su docencia,por ser marco teórico y el tema de interés central de toda investigación, basado en el método transdisciplinario propuesto del Método de la Mayeutica ActualizadaMAYAC

Figura 4 Mapa resultado de aplicación del Método de la Mayeutica Actualizada MAYAC



Fuente. Manzanilla 2005

Referencias

Bachelard, G. *La información del espíritu científico, Siglo XXI, México, 1938/1948 racionalidad*

Banco Mundial. (2015). <http://www.worldbank.org>

Bernal, Augusto. (2003). *Metodología de la Investigación*. Prentice Hall, p53

Gómez-Heras, J.M.G. 1997. *Ética del medio ambiente. Problema, perspectivas, historia*. Ed. Tecnos. España. 261

Leff, E. *El saber ambiental, Siglo XXI, ONU_PNUMA, México, 2000*

Leff, E. 2001. *Ecología y Capital: Racionalidad ambiental, democracia ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable. Siglo XXI. Editores. Cuarta Edición. México 437p.*

Manzanilla, L., *Origen e importancia de la administración, Consejo nacional de Fomento Educativo, México, 1982.*

Manzanilla, L., PIENSO, *Proceso Interactivo Estratégico de negocios para la Sustentabilidad. Prototipo de libro electrónico, FCA-UNAM, México, 2005.*

Porrit, J., *Salvemos a la Tierra, Aguilar, S.A. de Ediciones, Madrid, 1999*

UNESCO/PNUMA, *“La educación ambiental: las grandes orientaciones de la conferencia de Tbilisi, en conferencia, París, 1980*

Vilar S, 1997. *La Nueva Racionalidad Comprender la Complejidad con Métodos Transdisciplinarios. Editorial Kairós S.A. Barcelona España. Primera Edición. 260 p.*

VIGILANCIA TECNOLÓGICA: METODOLOGÍAS Y SUS APLICACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE INTELIGENCIA COMPETITIVA Y VIGILANCIA COMPETITIVA PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL. CASO DE ESTUDIO; PYMES PRODUCTORAS DE HONGOS SETAS

M.enC. Oscar Humberto Oliva Chávez¹, Socorro Fragoso Díaz²,
M.E. Judih Ugalde López³

Resumen— Existe una relación directa entre la tasa de creación de empresas de un país y una región y el crecimiento económico. El cómo alentar su desarrollo se ha consolidado como una nueva generación de políticas, acordes a un Estado con el nuevo rol de facilitador y promotor, en el caso del Estado de México es el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) que cumple este papel. La Vigilancia Tecnológica (VT) es un efectivo medio de innovación que ha demostrado importantes resultados en varios países.

Como parte del trabajo de fortalecimiento de las empresas de alimentos en el Estado de México, FUMEC (organismo que está constituido de tres programas el Sistema de Asistencia Tecnológica Empresarial (SATE), el programa de Inocuidad Alimentaria y la Coordinación de Tecnologías de los Alimentos que cuyo objetivo es identificar y apoyar el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) innovadoras en el sector de alimentos) y el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) desarrollaron un estudio de “Tendencias y oportunidades para el sector de alimentos procesados en el Estado de México”. En este documento se señala que el Estado de México es la entidad con más unidades económicas en la producción y procesamiento de alimentos, con más de 16 000 de ellas, mismas que abastecen al mercado alimentario más grande de América Latina, que es la Zona Metropolitana del Valle de México.

Para conocer la realidad en VT, la primera etapa del proyecto consistirá en hacer un diagnóstico, tomando algunas variables de análisis que nos permitan comparar cada caso y aproximarnos a reflexionar acerca de si cada una de las PYMES encuestadas cumple con las ventajas competitivas.

Se utilizará la metodología ZOOP para identificar las variables independientes y dependientes correspondientes a la presente investigación. Del análisis ZOOP se identificaron de manera inicial, cinco posibles variables independientes, las cuales son: Grado de cultura corporativa, Nivel de infraestructura tecnológica, Fuentes de información explícita, Grado de Regulaciones, Nivel de Vigilancia Competitiva

En consonancia con los resultados anteriores, el siguiente artículo consistirá en el Anteproyecto del Centro de Vigilancia Competitiva e Inteligencia Competitiva, donde nuestro modelo surgirá de las necesidades detectadas anteriormente y de las tendencias nacionales e internacionales con el fin de fortalecer e incrementar las innovaciones socioeconómicas, organizacionales, mapa de procesos, el diagrama de funcionamiento de la unidad de mercado, los servicios a brindar, metodológicas y ambientales para el desarrollo de las PYMES productoras de hongos comestibles; en el cual se definirán las principales características del Observatorio de Vigilancia: organigrama, estructura de funcionamiento y sustento legal, para la puesta en marcha del proyecto.

Palabras clave: Vigilancia competitiva (VC), Vigilancia Tecnológica (VT), Inteligencia Competitiva (IC), Metodología, Innovación

Introducción

El tercer milenio inicia con nuevas formas de competencia entre los negocios y con nuevos escenarios globales, los indicadores tradicionales utilizados el siglo pasado de calidad, oportunidad y costo están siendo modificados por

¹ M.en C.Oscar Humberto Oliva Chávez. Catedrático del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (autor corresponsal) oscaroliva09@hotmail.com

² M.en I. Socorro Fragoso Díaz. Catedrático del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco fads_77@hotmail.com

³ M.en C.E. Judith Ugalde López. Catedrático del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. ugaldelopez@yahoo.com.mx

nuevos parámetros que puedan identificar, medir y evaluar el impacto en los resultados del negocio de los activos intangibles con que cuenta un sistema.

De acuerdo al informe de la Organización de las Naciones para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) del año 2005, la economía del conocimiento es una etapa particular del desarrollo del capitalismo que se basa, más que en la acumulación de capital físico, en el conocimiento, el cual sustituye a la fuerza de trabajo y contribuye a la creación de riqueza; es decir que la sociedad depende cada vez más del progreso de la ciencia y la tecnología (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)

De lo anterior, tanto las empresas como las instituciones educativas y de investigación enfrentan ahora una nueva forma de competencia o paradigma competitivo que se fundamenta en la innovación y el conocimiento.

La forma en que la empresa crea valor en la nueva economía del conocimiento consiste en dos procesos, el primero resulta de la combinación tradicional de recursos tangibles (capital, energía y materiales) que genera un capital físico o de base tangible. El segundo proceso está basado en el conocimiento, el talento y la innovación, éste genera activos intangibles y nuevos sistemas utilizados para crear valor empresarial..

Las universidades son una fuente fundamental para la VT y están cada vez más activas en la búsqueda de oportunidades de patentes, lo cual exige procesos de VT. A su vez la planificación de las investigaciones justifica la VT para identificar las fortalezas y debilidades (análisis de brechas) de una institución superior. Los investigadores obtienen una perspectiva sobre cómo sus trabajos se enlazan dentro de las fronteras de los dominios de I + D. Se visualiza (Porter and Cunningham 2005) una gran promesa para la VT en las universidades, pero poca acción hasta el momento.

La investigación se realizará para identificar los factores que inciden en la administración del conocimiento, la inteligencia competitiva e inteligencia colectiva , que puedan contribuir a mejorar el desempeño de las PYMES productoras de hongos setas

Situación actual del Sector de las PYMES productoras de Hongos Setas

El altiplano mexicano en general y el Estado de México (37 municipios), en particular en el Norte del Valle de Toluca, se tiene registrado el mayor número de empresas y productores de hongos comestibles a pequeña y gran escala tanto del sector social como del privado. Se estima que el sistema de producción-consumo de los hongos comestibles cultivados representa una actividad económica (Oliva,2014). cercana a los 70 millones de dólares en el Estado de México, generando alrededor de 15 000 empleos directos e indirectos y promoviendo el reciclaje de 273 mil toneladas de subproductos agrícolas, agroindustriales y forestales. De aquí la importancia de que el Estado de México presenta innumerables ventajas competitivas para apostar por la apuesta en marcha de un Centro de Desarrollo de las PYMES.

Problemática

Los problemas que se detectan en la cadena productiva de los hongos comestibles van desde la organización, falta de apoyo institucional en capacitación, escasas posibilidades económicas, pasando por los procesos de cultivo, hasta la comercialización, los que han ocasionado que muchas plantas productoras, tanto rurales como urbanas, hayan cerrado.

De lo anterior en octubre del 2014 se comenzaron a realizar los primeros pasos con el proyecto “El Cooperativismo en el Norte del Valle de Toluca como Enfoque Estratégico para la creación, desarrollo y/o permanencia de las PYME productoras de Hongos Setas” a realizarse en el Programa de Maestría en Administración del TESCO. La Dirección General de Educación Superior Tecnológica del Sistema Tecnológico Nacional de México consciente de la importancia de la temática, aprobó dicho proyecto que apunta a ofrecer servicios de información sobre evolución de tecnologías y actividades de formación y capacitación.

JUSTIFICACIÓN

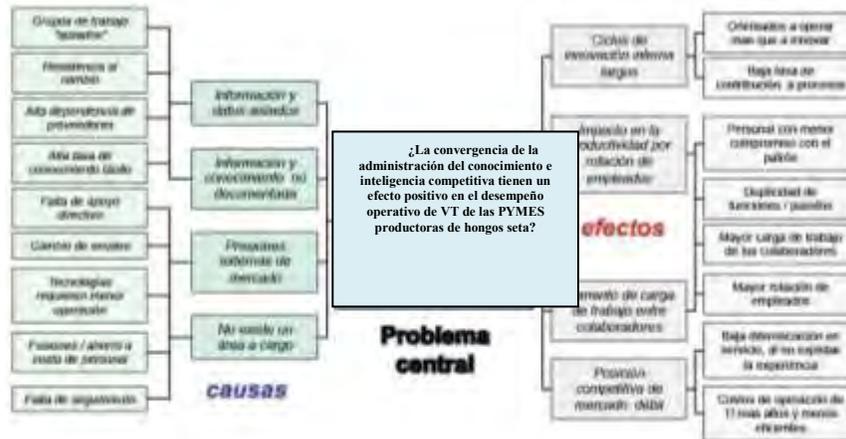
Las PYMES no presentan, en cantidad, recursos humanos, materiales y medios de financiación para instalar un departamento que realice tareas de VTel (Vigilancia Tecnológica e Innovación) dentro de su estructura orgánica. Esta situación genera que dicha tipología de empresa deba hacer frente a mayores riesgos de mercado que aquellas que sí disponen de un área de inteligencia. La constitución de áreas especializadas de apoyo y soporte a PYMES en

el ámbito de VTel por parte de organismos gubernamentales, que desarrollen “Estudios” y brinden “Servicios” orientados a PYMES, fortalecerá las capacidades endógenas de las mismas, disminuirá las situaciones potenciales de riesgo, permitiéndoles estar atentas a todas las oportunidades y amenazas que puedan influenciarlas, creando y abriendo puertas hacia nuevos negocios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Surge entonces la segunda pregunta. Cuanta es la diferencia o brecha entre las empresas mexicanas y sus similares en países desarrollados, en cuanto a la producción de hongos setas? ¿Es posible medir esa brecha? Y de manera análoga surgen otros interrogantes como: la brecha es solo en tecnologías como siempre se ha querido hacer ver? O implican otras variables

Esquema 1 Planteamiento del problema



Fuente :Adaptación de Trejo,2013

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar si la convergencia de la administración del conocimiento e inteligencia competitiva tiene un efecto positivo en el desempeño operativo de la VT de las PYMES productoras de hongos setas en el Valle del Norte de Toluca

Objetivos específicos

- 1.- Detectar los factores que inciden en la administración del conocimiento e inteligencia colectiva en las áreas de operación tecnológica de las PYMES
2. Determinar la relación entre la administración del conocimiento y la inteligencia colectiva en las PYMES
3. Realizar el diseño y modelado de un sistema de indicadores asociados con recursos humanos, indicadores tecnológicos, indicadores sobre innovación e indicadores económicos y financieros. (Espinel)
4. Implementar un sistema prototipo que permita medir la brecha tecnológica de tal forma que se puedan realizar comparaciones a nivel de empresa, a nivel de cadenas productivas, eslabones, sectores y actividades económicas. (

MARCO TEORICO

Las empresas deberían dedicarse a realizar vigilancia antes de comenzar cualquier proyecto investigativo. Un ejemplo a seguir son los japoneses (Escorsa, 2001), los cuales para realizar un nuevo producto o iniciar una investigación, empiezan con la fase de VT y comercial, después se apropiaron de las tecnologías de las empresas del país, mejoran el producto, crean uno nuevo y lo comercializan a los mercados mundiales. Por lo tanto, antes de ejecutar cualquier desarrollo, tienen presente que primero hay que averiguar lo que ya se ha hecho. Japón es el país líder en VT ya que se destaca por destinar muchos fondos a la obtención de información científica y técnica.

Los planteamientos realizados desde el pensamiento estratégico sobre la administración y administración empresarial, están encabezados y liderados por Michael Porter y su teoría de la ventaja competitiva sostenible (Porter,1985) que subraya la importancia del conocimiento como recurso estratégico.

En la bibliografía pueden hallarse dos conceptos usados indistintamente, sin embargo son diferentes: el concepto de **gestión del conocimiento** que es un subconjunto del de **administración de conocimiento**, el razonamiento

principal está sustentado en que la administración es una disciplina de la ciencia económica y la gestión es principalmente una acción.

Ventajas competitivas y competitividad.- La competitividad empresarial se define como la capacidad de proyectar, producir y comercializar productos superiores a los ofrecidos por la competencia tanto en precio como en calidad (Best, 1990).

Según Barney (1991) una empresa tiene una ventaja competitiva cuando está poniendo en práctica una estrategia que le crea valor y que adicionalmente no es utilizada o implantada en ese momento por competidores actuales o potenciales.

La Inteligencia Competitiva y la Vigilancia Tecnológica.- En general, la Vigilancia Tecnológica se asocia más con la observación y análisis de la información para convertir señales dispersas en tendencias y recomendaciones para la organización (AENOR; 2006). En cambio, la Inteligencia Competitiva es la acción de definir estrategias en la organización partiendo del resultado de las acciones de la Vigilancia Tecnológica y otras informaciones (Garbajosa,2008).

Inteligencia colectiva.- partiendo del conocimiento individualizado de cada persona, dicha persona al reconocer y enriquecer con otras personas el conocimiento genera una inteligencia colectiva (Levy , 1997), uno de los promotores de este concepto menciona al respecto que: “nadie lo sabe todo, todo el mundo conoce y sabe algo, el conocimiento está en la humanidad”.

PROPUESTA METODOLÓGICA

La investigación es transversal, ya que sólo se miden una vez las variables, en un momento dado y no se pretende evaluar la evolución de esas unidades (Robson, 2012), finalmente tiene un componente comparativo, dado que al tener más de una dimensión-objeto de estudio- para la unidad de análisis se pueden contrastar las hipótesis de la investigación entre cada una de las tres dimensiones. Será de visión holística, conjuntando: conocimiento-empresa-individuo. La investigación está planteada de manera mixta, con un componente cualitativo y otro cuantitativo, que den sustento para hallar la respuesta a la hipótesis planteada, como se muestra en el siguiente tema

Esquema 2. Enfoque de la investigación



Fuente. Adaptación de Trejo (2013)

Esta metodología será participativa, ya que va a requerir de una reflexión previa, discusión y creación colectiva de los participantes en el proyecto, a manera de consensar los acuerdos, teniendo en cuenta que pueden ser beneficiados, afectados, activos, oponentes, entre otros.

Hipótesis de Investigación

La inteligencia colectiva como convergencia de la administración del conocimiento y la inteligencia competitiva son agentes que mejoran la productividad de las PYMES productoras de hongos setas.

H₁ Si se impulsa la inteligencia colectiva a través de la administración del conocimiento en el área de Vigilancia Tecnológica de las PYMES productoras de hongos setas se mejorará su productividad.

H₂ El promover la inteligencia colectiva vía la inteligencia competitiva mejora la operación de la Vigilancia Tecnológica de las PYMES productoras de hongos setas.

Variables

Se utilizará la metodología ZOOP para identificar las variables independientes y dependientes correspondientes a la presente investigación. El método fue elegido dado que es un sistema basado en técnicas y procedimientos que permiten que los proyectos se centren en la acción, siendo el método oficial del Organismo Alemán para Cooperación Técnica (Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit-GTZ-), el cual es parte del Ministerio de Cooperación Económica.

Del análisis ZOOP se identificaron de manera inicial, cinco posibles variables independientes, las cuales son: Grado de cultura corporativa, Nivel de infraestructura tecnológica, Fuentes de información explícita, Grado de regulaciones, Nivel de Vigilancia Competitiva.

A continuación se describe la manera en que se organizaron las dimensiones y categorías de la investigación así como la descripción para su medición:

Cuadro 1 Variables para el objeto de estudio administración del conocimiento. Fuente Adaptado de Trejo (2013)

Unidad de análisis	PYMES	Productoras de Hongos Setas
Dimensión : objeto de estudio	Categoría: administración del	Conocimiento (KM)
Variables	Definición conceptual	Definición operativa
Acceso al conocimiento	Habilidad de acceder a Conocimiento explícito	El conocimiento esta en un Sistema informático para ser accedido
Clasificación del conocimiento	El conocimiento tiene una Taxonomía para ser adquirido	El conocimiento esta ordenado Para ser hallado fácilmente
Distribución de Conocimiento	El conocimiento se distribuye Dentro de la organización al Hacerlo explícito	El conocimiento es fácilmente Distribuido dentro de la Organización, al compartirlo los colaboradores interesados mediante un sistema, proceso o manual
Calidad del Conocimiento	El conocimiento hallado es Útil para la organización con Posibilidades de reuso	El conocimiento se puede utilizar para solucionar para solucionar varios incidentes y generar más conocimiento
Creación de conocimiento	Generación de nuevos Procesos, procedimientos o Referencias explícitas para la organización, basados o no en experiencias previas o conocimiento existe	Se desarrollan nuevos procesos, prácticas, modelos o referencias con el objetivo de mejorar el desempeño operativo y se documenta en un sistema de KM
Desempeño del Conocimiento	Se mejorar el desempeño Laboral debido al acceso a la administración del conocimiento.	Los empleados encuentran soluciones más rápidas o mejores A los problemas al utilizar el KM
Formar Conocimiento	Cuántas semanas al año Dedicar en capacitación técnica de sus colaboradores	Semanas de entrenamiento de Tecnologías que sirvan para la Operación de las PYMES se dedican en promedio al año a sus colaboradores.
KMO	Existe algún director dentro de la PYME encargado de la administración del conocimiento o Knowledge Management Officer(KMO)	Existe alguna persona encargada dentro de la PYME de la administración del conocimiento no necesariamente siendo del área técnica

Cuadro 2 Variables para el objeto de estudio: Inteligencia competitiva. Fuente adaptado de Trejo (2013)

Unidad de análisis:	PYMES productoras de	Hongos setas
Dimensión: Objeto de estudio	Categoría: Inteligencia	Competitiva
Variables	Definición conceptual	Definición operativa
Conocimiento de Competidores	Conoce a PYMES competidoras	Conoce y puede nombrar a sus competidores directos, al menos el inmediato superior e inferior
Respuesta Capacidad técnica	El departamento de IT tiene La capacidad técnica humana de solucionar internamente los problemas operativos	Cuenta con los recursos humanos, internos, disponibles para operar cualquier problema operativo de la operación, no considere "bugs" de tecnologías adquiridas
Respuesta Infraestructura	Cuenta el departamento de IT con la infraestructura tecnológica necesaria para operar conforme a su requerimiento de negocio	Cuenta físicamente con el hardware y software suficiente para operar conforme el requerimiento especificado por el negocio
Regulaciones Locales	Conoce las regulaciones locales que afectan a la PYME y a su departamento	Conoce y entiende las regulaciones que aplican a su PYME y departamento
Regulaciones globales	Conoce las regulaciones globales que afectan a la PYME y a su departamento	Conoce y entiende las regulaciones globales que aplican a su PYME y departamento
Conoce a sus clientes de la PYME	Sabe cual es el segmento u objetivo de clientes de su PYME	Conoce y entiende el segmento de mercado que atiende su PYME
Conoce a los proveedores de su competencia	Sabe que proveedores y tecnología utilizan sus dos principales competidores (arriba y abajo)	Conoce que productos y proveedores usan sus competidores directos (al menos el inmediato superior e inferior)
Conoce los productos de su competencia	Conoce los productos de tecnología que operan los productos al usuario final de sus competidores	Conoce los productos o sistemas de tecnología que utiliza su competencia para proveer productos a los clientes finales, sean estos out-off-the-box o desarrollados internamente
Conoce a sus clientes directos	Conoce a los usuarios internos de la PYME y sus objetivos	Conoce a sus usuarios internos de la PYME y como impacta la operación de tecnología en sus metas
Conoce el uptime de sus competidores	Conoce los niveles de Uptime que debe cumplir sus Competidores (al menos el superior e inmediato anterior)	Sabe el nivel de uptime que Solicita el área de negocio de la PIME a sus dos inmediatos competidores
Tamaño de	Conoce la cantidad de empleados e infraestructura	Conoce un aproximado de empleados e

Competidor	que tienen sus competidores	infraestructura con la que cuenta sus próximos competidores
Innovador	La PYME es reconocida por sus competidoras o clientes por ser innovadora	La PYME es reconocida por sus competidores o clientes por ofrecer productos o servicios innovadores sustentados en tecnología
Certificaciones	Su PYME cuenta con alguna certificación de calidad vigente	La PYME tiene alguna certificación vigente
Calidad Innovadora	Su PYME es reconocida (por mis competidores o clientes) ofrecer productos de calidad	Su PYME es reconocida por brindar un servicio de calidad, particularmente uptime, disponibilidad y confiabilidad

Cuadro 3 Variables para el objeto de estudio: inteligencia colectiva. Fuente : Adaptado de Trejo (2013)

Unidad de análisis:	PYME productora de Hongos	setas
Dimensión: objeto de estudio	Categoría: inteligencia	colectiva
Variables	Definición conceptual	Definición operativa
Trabajo en equipo	En la PYME existe y se fomenta el área de soporte técnico operativo el trabajo en equipo	Existe una cultura promovida por la PYME para que se trabaje en equipo y así se solucionen los incidentes
Compensación	El personal de la PYME recibe compensación por generar nuevos conocimientos	Los colaboradores reciben bonificaciones por crear y documentar nuevos procedimientos o conocimientos en la PYME
Equipos externos	La PYME trabaja, soluciona y documenta con proveedores externos los incidentes escalados	La PYME en el área de soporte técnico hace uso de proveedores externos de tecnología para solucionar problemas operativos y documenta todos los casos en un sistema KM
Porcentaje TI	Porcentaje de empleados de sistemas y operación de tecnología de la PYME con respecto al total de empleados (sin tercerización)	Es el porcentaje de empleados directos de la PYME que trabajan en la operación de TI de la PYME con respecto al total de empleados (sin incluir tercerización)
Porcentaje de Operación	Porcentaje de empleados de sistemas y operación de tecnología de la PYME con respecto al total de empleados (incluyendo tercerización)	Es el porcentaje de empleados directos y de tercerización de la PYME que trabajan en la operación de TI de la PYME con respecto al total de empleados
Crecimiento	Crecimiento o decrecimiento en porcentaje de personas de operación de TI (sin considerar fusiones si es el caso)	Es el porcentaje de crecimiento o decrecimiento que ha tenido el área de operación y sistemas de la PYME en los últimos años
Valor agregado	Los empleados reciben algún bono por incrementar el valor de su operación	Reciben bonificaciones los empleados por generar bases de conocimiento para la solución de problemas .

CONCLUSIONES: Resultados Esperados

Los resultados esperados se pueden ver en diversos ámbitos, como se resume en el esquema siguiente.

Esquema3: Aportaciones principales de investigación



El alcance irá de lo académico a lo empresarial, la investigación al ser aplicada pretende dar un resultado medible y mostrar la relación de la inteligencia colectiva y la administración del conocimiento en las PYMES productoras de hongos setas.

Se pretende dejar un marco de referencia que sea utilizado para aplicar la inteligencia y medir su desempeño y beneficio en las organizaciones, y aumentar de esta manera la competitividad de las mismas.

Referencias

AENOR. UNE16606:2006 EX: Gestión de la I + D + i: Sistemas de Vigilancia Tecnológica. Final, UNE 2006
 Best, M: H: (1990) The New Competition: Institutions of Industrial Restructuring. Cambridge. Polity Press
 Escorsa Castells, Pere. 2001. De la Vigilancia a la inteligencia competitiva en las empresas. Trabajo presentado en la Conferencia inaugural de los Estudios de Información y Documentación de la UOC del segundo semestre del curso 2001-2002.España.

Fuente: http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/escorsa0202/escorsa0202_imp.html
Garbajosa, Juan; Soriano Francisco. (2008). Informe de Vigilancia Tecnológica Madrid+d “Tecnologías software orientadas a servicios”. Technical report. Fundación Madrid +d para el Conocimiento, Madrid.,
Levy, P. (1997). Collective intelligence: mankind’s emerging world in cyberspace. New York, NY. EUA: Plenum
Poter M. (1985). Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. New York: Collier Macmillan.
Robson, C. (2012). Real World Research: A resource for social scientists and practitioner-researchers (2ª ed.). Oxford: Blackwell Publishers
Trejo, Daniel. 2013. Inteligencia Colectiva: Convergencia de la Administración del Conocimiento e Inteligencia Competitiva, una forma para la mejora del Desempeño Operativo de la Banca Múltiple Mexicana. Tesis para obtener el grado de Doctor. Programa de posgrado en Ciencias de la Administración. Universidad Nacional Autónoma de México
ZOOP: “Ziehl Orienterte Project Planung” siglas en alemán que significan “Planeación de proyectos dirido a objetivos” Referencia en Internet: <http://www.jjonline.com/marcologico/resumido.html>. abril 3 del 2015

LA TEORÍA DE CONJUNTOS COMO ALTERNATIVA A LA TEORÍA DE LAS CATEGORÍAS EN LAS CIENCIAS SOCIALES

Miguel Angel Olivo Pérez¹

RESUMEN

Por varios siglos la visión aristotélica de acumulación del saber, y especialmente la teoría de las categorías, ha prevalecido como hegemónica en los modos de conocer en las academias oficiales. Con el cuestionamiento a las matemáticas como constructos arquitectónicos a través de procedimientos protocolarios, adviene una nueva concepción mejor fundamentada acerca de la singularidad, lo contingente, el ser y el sujeto. Así, recuperando la teoría de conjuntos, a lo largo de las cuatro últimas décadas Alain Badiou ha estado elaborando su Teoría del acontecimiento como alternativa a las visiones reduccionistas del sujeto-cuerpo y sujeto-conciencia trascendental. De esta manera, la teoría del saber-verdad-sujeto que nace del acontecimiento, siendo de índole sustractiva, ofrece la pauta para un nuevo entendimiento de los cambios sociales de hoy en día, con base en el estudio de las situaciones desde una labor ética de actualización.

Palabras clave: Teoría, categorías, conjuntos, ciencias sociales, Badiou

INTRODUCCIÓN

Históricamente en la academia o fuera de ella, autores como Nietzsche, Freud y Marx sembraron las semillas de una teoría moderna del cambio social. De la misma manera, muchos otros pensadores de diferente cuño que van desde algunos de los principales clásicos (p.e. Parmenides, Vico, Pascal, etc.) hasta los más famosos recientes posmodernos (Deleuze, Derrida, Foucault, etc.), han propuesto diferentes formas de concebir los fenómenos relacionados con el cambio, como por ejemplo; la contingencia, la invención, el acontecimiento, la singularidad, la probabilidad, entre varios otros, todos ellos integrados en explicaciones donde algunas de ellas son más y otras menos completas, pero que en cualquier caso pertenecen a una polémica que se encuentran lejos de estar cerrada.

En la larga polémica sobre el cambio versus el orden social, misma que autores como Hugo Zemelman han afirmado que no está resuelta (2009), es posible dividir en tres los principales pensamientos concurrentes: los que defienden el orden, los que lo atacan y los que plantean la posibilidad de decidir el cambio de algunos aspectos y la prevalencia de otros. Este último, estando inscrito en la tradición liberal y por ende la predominante hoy en día, sostiene que el cambio debe de ser gradual y controlado. Sin embargo, las dificultades para lograrlo evidencian las grandes carencias que aún se tienen respecto a una teoría del cambio social. La teoría de las categorías, siendo esencialmente estructuralista y con su énfasis en las relaciones entre elementos, no ha sido lo suficientemente satisfactoria. Por ejemplo, hoy vivimos en la paradójica situación, de que muchas veces se cuestiona si en realidad existen las izquierdas y derechas políticas, a manera de que no pocas veces se levantan sospechas acerca de si la participación política vale o no la pena. Trasladado al campo de la academia, lo anterior puede advertirse en las actitudes divergentes expresadas hacia la paradoja de Russell (p.e. la paradoja del mentiroso, el tomo de la lista de biblioteca que está de más, del incluido/excluido o el extimo), que para unos no pasa de ser un mero objeto de entretenimiento frente al cual no vale la pena detenerse, mientras que para otros, representa una cuestión de la mayor importancia.

En mi ponencia anterior en Academia Journals (Olivo, 2014), mencioné que la paradoja de Russell, al igual que la teoría de los infinitos de George Cantor, plantean a las ciencias sociales el serio desafío de la necesidad de elaboración de teorías de mayores alcances acerca del cambio. En esta ocasión abordaré el mismo problema acerca de cómo concebir el cambio desde la paradoja del afuera y el adentro, pero esta vez desde el punto de vista de la teoría de los conjuntos, recuperada por el filósofo francés de origen argelino Alain Badiou, dentro de una ontología

¹ Miguel Angel Olivo Pérez es Doctor en Ciencia Social con Especialidad en Sociología, Profesor Investigador de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 096, D.F. Norte.

del ser (Badiou, 2007). De esta manera, considero pertinente señalar que las siguientes reflexiones se alimentan fuertemente de las ramas de la filosofía de la ciencia y de la ontología (estudio del ser), mismas que rara vez son consideradas para las teorizaciones del cambio. El objetivo se habrá cumplido en el grado en que se logre una mayor comprensión acerca de la potencial contribución que la teoría de los conjuntos puede hacer hoy en día a las ciencias sociales.

LA HERENCIA DE LA TEORÍA DE LAS CATEGORÍAS

En la teoría matemática de las categorías, el objetivo es coleccionar y conectar objetos mediante flechas, a manera de que el espacio que ocupe cada uno de ellos sea considerado bajo la forma de una estructura algebraica. En las ciencias sociales son numerosos los autores que en sus teorizaciones han recurrido a la teoría de las categorías. Así, en sociología, uno de los ejemplos más claros es la teoría de los campos de Bourdieu (1988; 1995), que recurre a esta concepción al menos en sus rasgos generales. En un campo, cada espacio es el efecto de una abstracción algebraica que puede ser ensayada en sus diferentes derivaciones empíricas, por ejemplo, colocar un individuo concreto en un espacio teóricamente elaborado, o bien, conectar dos espacios en un campo teniendo una previa predicción de lo que sucederá. De aquí que el término de “disposición subjetiva” sea central para la teoría de Bourdieu, ya que las estructuras algebraicas formuladas disponen la distribución y relación entre las categorías, y de acuerdo a ello predice los movimientos de los agentes que ocupan tales espacios o categorías en el desenvolvimiento de sus acciones concretas.

Es innegable que teorizar el cambio social a partir de las transformaciones que experimentan las estructuras dadas, es una tarea que se enfrenta al reto de superar la teleología contenida en los enunciados sobre la dirección de dichas transformaciones. El movimiento, ya sea “descubierto” o “elaborado”, corre el riesgo de volverse una prescripción para la acción, la cual se debe suponer libre al menos en algún grado aceptable. Sin embargo, en la teoría de las categorías, la acción tiende a estar fundamentalmente encuadrada en las formulas elaboradas, concibiéndose el espacio de libertad de los agentes como algo oscuro, insignificante, o meramente residual. Otro problema reside en la aporía a la vez política y académica, de hasta qué grado se establecen los parámetros del cambio; es decir, si éstos han de ser fijados a niveles profundos o a niveles más bien superficiales. Inclusive si es válido plantear cambios para toda la sociedad, y si dichos cambios han de provenir desde fuera o desde adentro, o desde alguna especie de mezclas de ambas.

A lo largo del siglo veinte la teoría de las categorías fue cada vez más cuestionada en la academia, especialmente por los trabajos de George Cantor, Kurt Godel y Zermelo & Frankel (Lavine, 2005). En particular, tales posturas plantean que “el Uno no es”, es decir, que no existe el conjunto completo incluyendo el conjunto de todos los conjuntos. Otro planteamiento, también proveniente de la teoría de conjuntos, se encarna en la ya antes mencionada paradoja de Russell, donde uno de los ejemplos más famosos es la paradoja del mentiroso: si digo “yo miento”, caigo en una paradoja, ya que si por un lado estoy diciendo la verdad (soy un mentiroso), entonces mi propia aseveración (“yo miento”), no puede tomarse como verdadera. Y por otro lado si la aseveración “yo miento” es aceptada como verdadera, entonces se pasa por alto la probabilidad de que esté diciendo la verdad, o sea de que efectivamente esté mintiendo. Otro ejemplo puede encontrarse en el caso del libro cuyo contenido es la lista de los libros de una biblioteca ¿Dicho libro debe de incluirse en la biblioteca o debe de estar fuera de ella? En el primer caso tenemos algo que falta, mientras en el segundo estamos frente a algo que está de más. Con estos dos ejemplos puede advertirse que la paradoja de Russell es un indecible frente al cual la ciencia no ha sabido qué hacer.² Para los propósitos aquí perseguidos, baste con señalar que si concebimos tal paradoja dentro del marco de la teoría de los conjuntos, nos encontramos frente a un múltiple que está a la vez adentro y afuera de otro múltiple; o sea, que es fundamentalmente indecible, pero tiene efectos importantes para una teoría del cambio, y más básicamente, tiene

² En el campo de la política, las propuestas que son consideradas demasiado radicales, como por ejemplo las políticas de Nicolás Maduro en Venezuela suelen ser satanizadas o elogiadas, y la moderación o los puntos medios son más bien la excepción. Lo extremo, al se vuelve un indecible

significativas repercusiones para la elaboración de una teoría de las situaciones, de la que la sociología ha estado tan urgida al menos desde hace cuarenta años.

La teoría matemática de los múltiples que Badiou elabora con base en los trabajos de Cantor, Gödel, Russell, Hilbert, Zermelo y Frankel, es una teoría de las situaciones en que algo se presenta como un aparecer múltiple y una verdad local. Es decir, sus planteamientos se salen por entero de la lógica en que tradicional y predominantemente se han elaborado las explicaciones de los fenómenos en las ciencias sociales, como objetos aprehensibles en su totalidad por intermedio de la elaboración de una especie de artefacto de concepción algebraica. En la teoría de las categorías, hoy hegemónica, se afirma que el mecanismo postulado tiene una adecuación sin resto (Badiou, 2008: 231). En efecto, desde el momento en que cualquier categoría en particular adquiere su naturaleza del lugar de incógnita que ocupa en las formulas algebraicas elaboradas “habría poco que ganar, en este punto, de cualquier especie de inventario detallado de diferentes tipos de categorías” (Hallward, 2003: 308).

A través de la paradoja de Russell, el teorema de incompletud de Godel, los infinitos de Cantor, entre varias otras aportaciones de la teoría de conjuntos, puede advertirse cómo la teoría de las categorías es desplazada en cuanto al papel central que venía fungiendo en el esclarecimiento de los fenómenos sociales y sus cambios. No obstante, “su gran valor reside en que en cualquier universo matemático particular, vuelve explícitas operaciones lógicas que de otra forma permanecerían implícitas” (*Ibidem*). Así, la teoría de los conjuntos adquiere su dimensión más propia al colocarla no como rival frente a la teoría de las categorías, sino insertándola cual caballo de Troya, como un elemento externo y a la vez interno con relación a la teoría de las categorías, pues en términos de Hallward “el universo de la teoría de conjuntos es una configuración dramáticamente singular dentro de la teoría de las categorías” (*Ibid.*: 309)

Otra forma de abordar el cuestionamiento a la teoría de las categorías, es concibiendo la fuerza que opera al interior de cada categoría (o espacio ocupado por determinado agente individual, pero también puede ser ocupado alguna entidad abstracta), como confinada en la plaza delimitada en dicha categoría, pero a su vez, si a nivel de la realidad empírica el agente colocado en ella arroja y excede su fuerza hacia fuera de los parámetros previamente delimitados en la plaza que ocupa, se dice que dicha fuerza se presenta como algo demasiado real, una fuerza que “queda referida a la falta[...]ser una fuerza puede querer decir contar demasiado –desde el punto de vista del adversario- en cuanto a la plaza tolerable de las oposiciones” (Badiou, 2008: 195). Abundan los acontecimientos en que una fuerza extraña a lo establecido es eliminada. Por decir, el golpe de Estado a Salvador Allende en Chile es uno de ellos. Sin embargo, el conocimiento de la verdad, que nace localmente en la singularidad de un múltiple-situación, no se puede profundizar ni formalizar fuera de las operaciones del sujeto en las matemáticas decisionistas de ruptura. De aquí que no se pueda evadir el lenguaje abstracto en el que se anudan varios niveles de pensamiento (psicoanálisis, matemáticas, presentaciones de situaciones, poemas, etc.). Con este factor en contra, en adelante se procurará traducir en términos lo más sencillos posibles la ontología del sujeto de Badiou.

LA CRUZADA FILOSÓFICA DE LA MATEMÁTICA DE LO MÚLTIPLE

La aseveración filosófica de que las matemáticas son la ontología (Badiou, 2007: 12), se aleja tanto del sentido común, como la antigua afirmación de Parménides de que “el mundo está lleno y es un solo bloque” (cit. en Popper, 1999: 103). De la misma manera, el “hay” que Badiou declara de manera inaugural para pensar al ser como multiplicidad infinitamente compleja y compuesta por otras multiplicidades, da lugar a la recuperación de las matemáticas y en especial a las teorías de los conjuntos, como bases para su teoría del acontecimiento, y más en especial, para la posibilidad de una nueva forma de concebir las ciencias sociales y sus objetos de estudio.

En la filosofía reside un rico reservorio de conocimientos que de ser adecuadamente rescatados, son capaces de orientar las reflexiones de los científicos. Sin embargo, tal operación conlleva sus riesgos cuando la perspectiva de la que se abreva se encuentra en abierta ruptura no sólo con el lenguaje de sentido común, sino más fundamentalmente, con las principales tendencias que caracterizan al pensamiento en una época dada.

Hace más de cien años Sigmund Freud y poco más antes Nietzsche y Marx, hicieron tambalear los supuestos fundamentales del pensamiento y la sociedad occidental con una fuerza que hoy se ve ya domesticada. Más recientemente, Heidegger reflexionó sobre el final de la metafísica como una condición en la que, una vez que quedamos desprovistos de fundamentos y a merced de la técnica y demás fuerzas desatadas, sólo nos quedaría la esperanza del retorno del Dios del poema. En el actual panorama de persistencia del nihilismo que Heidegger desde hace algún tiempo señalara, surge la filosofía de Badiou como una singular heredera del fulgor de la filosofía francesa de la segunda mitad del siglo pasado, atreviéndose a declarar, en medio de la verificación de una plena pero desesperanzadora defunción de fundamentos, la posibilidad de establecer nuevos fundamentos desde la declaración de axiomas de elección.

En efecto, si a la presentación de la filosofía de Badiou fuera necesario establecer de manera preventiva advertencias, una de las principales sería que su pensamiento otorga un lugar privilegiado a la decisión (Hallward, 2003: 312), a manera de que las declaraciones de axiomas fungan el papel de rigurosas guías³ para el acompañamiento filosófico del sujeto fiel. Así las cosas, el “hay” inaugural de la teoría de conjuntos, comienza por la elección primordial de que “el uno no es” (Badiou, 2007), y lo que hay primero en vez de ello es el conjunto vacío (Marqués, 2002: 196). Después de ello, lo que hay es una multiplicidad pura esencialmente inenunciable, indiscernible e indecible. Allí nace el acontecimiento como un agujero en el saber establecido. De esta manera, la ontología de Badiou se dedica a producir matemáticamente la verdad en tanto que suplemento del acontecimiento (Marqués, 2002: 197). Así, ante la imposibilidad de un pensamiento directo del múltiple puro, se acude al pensamiento matemático como recurso suplementario.

A partir de este punto comienza el juego de dados:⁴ se plantea que un pensamiento es una apuesta en donde en una localización determinada, se propone un múltiple consistente, entendido como un particular conjunto de relaciones diferenciales que encarnan en una situación de una particular manera. Así, el grado de existencia de un múltiple y el grado de identidad o diferencia entre dos múltiples, constituyen las bases para el despliegue de una lógica y por ende de una teoría formal de las relaciones en el pensamiento actualizador del acontecimiento en cuestión. Con estas premisas, se establece en el ámbito de la filosofía la posibilidad de una teoría formal de las situaciones, ambición que en la sociología se extravió bajo la forma de diversos relativismos (Alexander, 1994).

Podría suponerse equivocadamente que el estudio de las situaciones, es un problema que se encuentra ya resuelto por las teorías que conjuntan: a) el estudio de la disposición estructural de los elementos identificados como categorías, y b) la acción que resulta de interiorizar en códigos individuales o grupales las estructuras vividas en determinados contextos. Con lo cual aparentemente con ello se condensan y soluciona en una misma explicación los dos aspectos de lo social, es decir, la acción y la estructura. Sin embargo, tal perspectiva hace una distinción que Badiou considera indebida, entre la situación posible y la situación real (cit. en Hallward, 2003: 295), ya que una situación posible se encuentra necesariamente encuadrada en las coordenadas previamente establecidas por la teoría desde la parsimoniosa distancia espacio-temporal. En cambio, una situación real es indecible, indiscernible e inenunciable, no sólo porque en ella una verdad agujera el saber, sino también porque lo real, como incognoscible (pero que tiene sus propias manifestaciones) es diferente a la realidad (Stavrakakis, 2010: 25). Lo real no se expresa directamente sino por medio de determinadas encarnaciones figurativas que sutura en exceso a una falta; se presentan como un *objet petit a* (Zizek, 2006: 11). En cambio, la realidad se constituye por el saber y el saber hacer establecidos.

Así, el supuesto de que una situación puede deducirse como una situación posible a partir del estudio de los datos empíricos referidos a una situación real (a manera de aproximar lo más posible la primera a la segunda) se presta a la

³ Guías que funcionan como unas especies de resguardos cognitivos para el mantenimiento de la fidelidad de los sujetos a las consecuencias de los acontecimientos.

⁴ Metafora mallarmeniana a la que Badiou con frecuencia hace alusión para designar el carácter fundacional del pensamiento que posteriormente seguiría desarrollándose en forma de axiomas. El breve ensayo de Mallarmé *El golpe de dados* puede leerse en Mallarmé, *Obra poética*, Buenos Aires, Ed. Colihue, p. 217.

ilusión de que existe una situación objetiva que se puede reproducir desde un modelo de categorías, al menos de manera cada vez más aproximada, si no perfecta. Estando en contra de la acción de reproducir, la teoría de los múltiples más bien plantea que una situación real aparece. Se presenta como “lo que hay”, y por lo tanto “no puede ser deducida. No hay transitividad entre una y otra (Badiou, cit. en Hallward, 2003: 295).

En la región del ser, las multiplicidades indiferentes irrumpen y con el tiempo se desvanecen. En la región del sujeto, las multiplicidades que contienen verdades eternas dan lugar al proceso creador (no reproductor) del sujeto fiel, que adquiere su más plena visibilidad solamente a través de la fidelidad a las consecuencias del acontecimiento. Es decir, primero surge un hay que se presenta como multiplicidad pura inconsistente, después va tornándose como un acontecimiento que, conforme transcurre el tiempo y su desvanecimiento, va plasmando las huellas de sus consecuencias. En tal proceso, la lógica topológica de las distancias, los grados de diferencia e identidad, así como los grados de existencia, sirven de herramientas para la actualización del conocimiento y del ser una vez que el búho de minerva ha levantado el vuelo al caer la noche.

CONCLUSIONES

La teoría de los conjuntos no puede ser considerada de ninguna manera como un rival confrontado de uno a uno con la teoría de las categorías. Lejos de ello, se ha visto que ambas son indispensables en el análisis de tanto lo estable como del cambio. Desde este punto de vista, la teoría de los conjuntos se enmarca como un elemento a la vez familiar y a la vez extraño, que se encuentra simultáneamente dentro y fuera de la teoría de las categorías. Pensar exige reconocer la singularidad de las situaciones, así como del carácter local en que surgen los acontecimientos en forma de situaciones sólo compositibles a posteriori, y en forma de un pensamiento que es lanzado como una apuesta de dados.

El hecho de que la decisión sea elevada a un estatuto privilegiado en la teoría de Badiou, no significa de ninguna manera que exista una aproximación o semejanza con alguna teoría de las decisiones o elecciones de la ciencia política en cualquiera de sus versiones. A su vez, las declaraciones o la proposición de axiomas, no se dan a partir de una engañosa libertad, sino en medio y a través de la rigurosidad que sólo el pensamiento de las matemáticas en confrontación con sus *impasses* puede demostrar. Como acertadamente señala Marqués, una de las estudiosas Iberoamericanas de Badiou: “el origen del ser está no en la deducción, sino en la libre decisión de un axioma. El axioma se decide, su fundamento es que se postula sin atender a la prueba o inferencia” (Marqués, 2002: 197)

REFERENCIAS

Alexander, J. (1994), *Las teorías sociológicas desde la Segunda Guerra Mundial*, Barcelona: Gedisa.

Badiou, A. (2007), *El ser y el acontecimiento*, Buenos Aires: Manantial.

Badiou, A. (2008), *Teoría del sujeto*, Buenos Aires: Prometeo.

Bourdieu, P. (1988), *Homo Academicus*, Stanford University Press.

Bordieu, P. (1995), *Respuestas por una antropología reflexiva*, México: Grijalbo.

Hallward, P. (2003), *Badiou. A subject to truth*, University of Minnesota Press.

Lavine, S. (2005), *Comprendiendo el infinito*, México: Fondo de Cultura Económica.

Mallarmé, *Obra poética*, Buenos Aires: Colihue.

Marqués, C. (2002), “La ontología matemática de Badiou o del regocijo de la contradicción”, en revista *Convivium*, Universidad de Barcelona, 15: 5-36.

Olivo, M. (2014), "El papel de las paradojas y de las teorías del infinito en la construcción de modelos. Aportaciones al aprendizaje", ponencia presentada en el *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*, Celaya Guanajuato, noviembre de 2014.

Popper, K. (1999), *El mundo de Parménides. Ensayos sobre la ilustración presocrática*, Barcelona: Paidós.

Stavrakakis, Y. (2010), *La izquierda lacaniana. Psicoanálisis, teoría política*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Zemelman, H. (2009), *Reflexiones en torno a la relación entre epistemología y método*, México: Cerezo Editores.

EL "DEBER SER" Y SU FUNCIONAMIENTO COMO "OBJET PETIT A" EN LA IDEOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN

MIGUEL ANGEL OLIVO PÉREZ¹

RESUMEN

A través de las siguientes reflexiones, referidas de manera predominante pero no exclusiva a la educación básica, se analiza el fenómeno de la frecuentemente perversa conversión de los ideales en educación en *petits objet a* (pequeños objetos a), término con el que Jacques Lacan se refería al deseo subyacente depositado en un objeto o entidad, en la que en una pulsión de muerte se cree solucionar desesperadamente algo, para tan sólo encontrarse con el terror de la imposibilidad de dicha tarea. En consecuencia, en el presente trabajo se analizan algunas implicaciones de la proliferación de los *petits objets a* en educación, en medio una economía de mercado que promueve indiscriminadamente los placeres, y con ello, la caída en una interpretación equivocada de la crisis educativa como una falta posible de suturar.

Palabras clave: Educación, Ideología, Objet petit a, Lacan, mercado

INTRODUCCIÓN

En el psicoanálisis lacaniano, un *objet petit a* es un deseo excesivo que se deposita en un objeto, en el intento desesperado e imposible de suturar una falta. En educación, sobre todo cuando se habla insistentemente de la crisis de la educación, lo que falta remite al imaginario de un camino que no se ha recorrido. Cualquiera que sea el ideal educativo con el que se pretenda cubrir la falta (p.e. la excelencia, la gestión administrativa, la crítica emancipatoria, etc.), subyace un deseo de plenitud. Freud llamó pulsión de muerte a lo que resulta de padecer la brecha entre los ideales y las fuerzas que destruyen su realización (Daly, cit. en Zizek, 2006: 11).²

La concepción moderna de la educación, supone la posibilidad de un camino directo hacia el cumplimiento de los ideales. Sin embargo, una vez cuestionado el sujeto trascendental (es decir, el tipo de subjetividad que a través del pensar y hacer histórico pretende realizar los ideales de la educación), la creencia de que el recorrido será terso se revela como algo problemático. La dificultad reside no sólo en los obstáculos de diversos tipos que se interponen a los proyectos, sino más fundamentalmente, al carácter inherente de la inadecuación de la experiencia humana a sus ideales.

Dicho de otra forma, los ideales poseen una imposibilidad constitutiva de ser plenamente realizados. Como señalan los críticos de la modernidad, la solución no reside en simplemente adherirse a la idea de aproximaciones sucesivas al ideal educativo, pues la crisis es más básica y profunda desde el momento en que afecta en su esencia al modelo de medios-fines con el que históricamente los modernos han propuesto organizar los esfuerzos en pro de los ideales de la educación. En efecto, en el transcurso del último siglo el psicoanálisis se ha encargado de destruir los esencialismos. En consecuencia hoy nos encontramos con que no existe un solo ideal educativo, sino varios, y para rematar, tales ideales no se pueden plantear como reales o como existentes en realidad, sino como imaginarios originados por deseos. De acuerdo a los teóricos de la izquierda lacaniana, cualquier imaginario ideológico se despliega en el afán imposible de suturar una falta, de modo que "la imposibilidad se queda atrapada en la ideología y está configurada de tal modo que estructura la realidad y determina las coordenadas de lo que es efectivamente posible" (Daly, G. cit. en Zizek, 2006: 18)

¹ Miguel Angel Olivo Pérez es Doctor en Ciencia Social con Especialidad en Sociología, Profesor Investigador de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 096, D.F. Norte.

² A su vez, Dean J., en su artículo *El deseo comunista*, señala que de acuerdo a Freud "las pulsiones tienen distintos destinos: la transformación en su contrario, la orientación hacia el propio sujeto, la represión y la sublimación. Como aclara Lacan, lo crucial en la explicación freudiana de las pulsiones es el modo en que la pulsión ofrece al sujeto otra forma de goce[...]la pulsión funciona como un medio de gozar por medio del fracaso" (Dean, 2014: 99).

Podrá ponerse como objeción a esta perspectiva, que al considerar a los deseos como la causa de la crisis, se cae en un irracionalismo. Cuestionamiento al que podría contestarse que pretender que la razón auto cognoscente cartesiana gobierne todo, representa un momento de locura (Zizek, 2011: 45; Derrida, 1989: 47). En cualquier caso, dividir y confrontar a racionalistas contra irracionalistas, equivoca la discusión, no sólo porque con ello se ignora la distinción entre razón amplia y razón estrecha (Toulmin, 2001), sino porque con el psicoanálisis, se reivindicó a la verdad como lo que efectúa un agujero en el saber (Lacan, 2010: 37). Más aún, los racionalistas reconocen la necesidad de un pensamiento alternativo cuando al enfrentarse a los descubrimientos de las matemáticas decisionistas, llegan a un momento de *impasse*, que es precisamente el punto en donde comienza el trabajo de quienes, cuestionando que la modernidad no ha sido lo suficientemente crítica, erigen un nuevo concepto de ideología como sutura imposible de un real (Stavrakakis, 2010).

LA SITUACIÓN DEL DEBER SER EDUCATIVO EN LAS SOCIEDADES DE MERCADO

Desde cierto punto de vista, no es sorpresa que el discurso de la educación se encuentre hoy extraordinariamente colonizado, lo que es incluso hasta comprensible considerando la comodidad que ofrece adherirse a alguno de los discursos predominantes que promueven las cosas que ya existen, y no los fastidiosos cambios que conllevan angustia por las verdades e incertidumbres que sacan a colación. En efecto, como el café sin cafeína, los discursos de la excelencia, la reestructuración de modelos y de la crítica, entre muchos otros que proliferan como anestésicos, sirven de eficaces sustitutos a la carencia de propuestas serias de ideales educativos (Olivo, 2014).

Los ideales en educación funcionan como *objets petit a*, pequeños objetos a en los que se depositan de manera desesperada, infructuosa y pasajera deseos excesivos por eliminar los aspectos oscuros, que Hegel llama la noche del sujeto (Zizek, 2011: 45), del sujeto trascendental. En esta tesitura, la pregunta a plantear sería: ¿Cómo dejar de ceder a nuestros deseos, a manera de arribar a una adecuada administración de los símbolos (es decir, de superar el mero goce) que median en nuestra relación con lo real contenido en la crisis de la educación? No basta con evidenciar a la conciencia las trampas en que se suele caer cuando se habla de ideales educativos, tarea que a pesar de mostrar la superficialidad de los debates, no mueve en lo más mínimo las subjetividades acostumbradas a considerar la educación como un consumo más. Tampoco basta con exponer en qué consistiría el sujeto trascendental, ni tampoco señalar sus hendiduras (que abren paso a los goces perversos). Para decirlo brevemente, la academia y el pensamiento en general sólo pueden, en el mejor de los casos, acompañar de cerca los cambios de coordenadas que se verifican en el estado de cosas establecidas en el ámbito educativo. Esto es, el reto consiste en abordar el análisis de las situaciones de apertura hacia el futuro actualizándolas y asumiendo sus consecuencias.

Por razones de espacio, abreviaré el recorrido hacia la propuesta que aquí interesa con la siguiente observación: la indistinción de los disfrutes, que tiene que ver con una de las premisas más sagradas e incuestionables de nuestra época, la democracia (Badiou, 2010), puede combatirse con la recuperación de la máxima lacaniana encapsulada en la frase “no cedas a tu deseo”. Con tal propuesta, pareciera que se propicia un retorno a la idea de Daniel Bell acerca de que el hedonismo sería el responsable de la decadencia de los mejores valores de occidente (Bell, 1989). Peor aún, podría malinterpretarse como la defensa de un nuevo fundamentalismo de los deseos. Para zanjar la cuestión, cabe suponer que en el contexto contemporáneo de una pluralidad de ideales de la educación, la gran mayoría de ellos se convierten prontamente en *petits objets a* debido al papel cada vez más importante que juega el mercado como ideología del consumo. A su vez, junto con el mercado y los goces perversos a él asociados, el miedo prevalece como un factor en las opciones de ideales educativos. Lo anterior, considerando la perspectiva de que la gracia y el terror se complementan en las elecciones de mercado.³ Como se señaló anteriormente, tal tipo de análisis, lejos de ser reduccionista, apunta a una actualización de la situación contemporánea de la recepción y seguimiento de los ideales educativos.

³ “La guerra y la dictadura son el terror; pero la democracia es una gracia que el poder del terror nos concede como tregua. Ambas, democracia y dictadura, son dos modalidades de la política y constituyen el dominio alterno en el que se libran las contradicciones sociales” (Rozitchner, 2003: 26-27, cit. en Zizek, 2014: 65).

EL AUTORITARISMO EDUCATIVO MEXICANO EN EDUCACIÓN

Resulta sintomático y contradictorio que en un país formalmente democrático como México, los ideales educativos se suelen interpretar como una consigna. Este fenómeno no debería de extrañar, si se considera que la sociedad mexicana es profundamente religiosa. Cuando el personaje bíblico Moisés bajó del monte Sinaí y dio a conocer al pueblo judío los diez mandamientos, tal acto sucedió a manera de consigna, pues dichas máximas no se podían cuestionar y se planteaba para todos como obligatorio obedecerlas. La forma que entraña el acto de decreto de los principios educativos en México es exactamente la misma. Y aunque eventualmente puedan existir determinados cuestionamientos (por ejemplo, los que se externaron hacia los libros de texto gratuitos de historia en México en el año 1992 o bien, más recientemente las críticas realizadas a los exámenes *Enlace*), la tónica general y bastante arraigada en nuestro país es la de tender hacia la interpretación de los documentos oficiales como consignas, y no como productos o generadores de deliberaciones referidas a las características del país y la población.

Señalar al autoritarismo en general, ya sea que éste sea aceptado o ejercido, como responsable, no lleva muy lejos y señala sólo superficialmente el diagnóstico del funcionamiento del deber ser en educación. Sin embargo, sirve como un primer paso para conocer una forma de comportarse que generalmente permanece soterrada en la conciencia práctica de tanto docentes como alumnos. Así por ejemplo, a nivel de la vida cotidiana las consignas se expresan en los comportamientos adoptados por ambos al momento de exponer colectivamente algún tema en las aulas o en los colegiados de docentes: el asunto se da a conocer a manera de información o reporte de lo que se hizo o se vio, como si lo más importante fuera justificar las cosas. En las reuniones formales, o dicho de manera elegante --aunque un tanto eufemística--, en los actos protocolarios donde es necesario hablar, las enunciaciones son interpretadas casi invariablemente, como informaciones. El orden, la estabilidad o en el mejor de los casos, la confirmación del consenso, son los máximos objetivos buscados, se podría decir que las cosas suceden como si lo que más se temiera fuera lo real contenido bajo el emblema democrático: el conflicto insuperable, pues si la sociedad se plantea como democrática, se da por supuesto que es para formar consensos y no conflictos, en la ideología predominante éstos deberían de ser erradicados definitivamente o en lo posible ignorados. Lo que resulta peor aún, la hegemonía ideológica en educación marca como pauta que en pro de la formación de los consensos, las desigualdades sociales, de poder, dinero o capital cultural, deben de ser desconocidas o ignoradas el máximo posible, lo que lleva a los ideales democráticos y educativos a un *impasse*.

Los reportes de trabajo, las reuniones informativas, las exposiciones de clase nunca tratan con meros objetos, como se tiende a suponer. De igual manera, las leyes, reglamentos y planes de trabajo, no deberían entenderse como el contexto inamovible que signa definitivamente las actividades escolares, pero es el caso predominante. Así, el discurso público aceptable o políticamente correcto, es el que respeta el orden, no el que promueve las nuevas perspectivas sin que medien cambios de personas en los puestos públicos o grandes reformas. Una maestra de las que acuden como alumnas a la Universidad Pedagógica lo expresó con claridad: “nos está prohibido modificar el programa”, o como dijo una ex directora de la Unidad 096: “las alumnas no están para diseñar, están para ejecutar los planes educativos”. De esta manera, el positivismo en su expresión más reificada, materializada en las leyes, los planes, los programas, las reuniones informativas (o las exposiciones de clase de “objetos” de estudio que se pretenden definitivos u no contruidos o percibidos), dicho literalmente, sientan sus reales en “el deber ser” de la educación en sus diversos ámbitos.

En especial, los trabajos recepcionales que los docentes de educación básica llegan a elaborar como culminación de sus estudios superiores, no escapan de dicha lógica. Su elaboración se entiende casi siempre como un dar cuenta de lo que se trabajó; como si lo principal y único que importara fuera demostrar que se “aportó” a la educación (así de vago y general), trabajando bajo, o sometándose a las consignas comunicadas como decretos. En palabras más breves, se parte del arraigado prejuicio de que la tesis es para reportar trabajo, y lo que se necesita para ello es tan solo poner en palabras las actividades realizadas como docentes.

En este sentido, el *pequeño objeto a* radica en el texto escrito en papel, como un mero reflejo y justificación de lo que se trabajó. Ello, en el deseo de ser aceptado a través de la evaluación de: a) lo que se hizo en el trabajo como docente, b) por lo que se estudió en la carrera en cuestión, y c) por lo que se escribió en la tesis como traducción de dicho trabajo. Por lo que en la tesis el aspecto del inciso “b”, es decir, los estudios de la carrera, quedan confinados a sus aspectos formales como la mención de autores, el formateo del texto, la elaboración de las citas, el ordenado de los capítulos, y cosas semejantes. Mientras que brillan por su ausencia los análisis, las descripciones mínimamente cuidadosas, la discusión con autores o con los datos recopilados, y metodológicamente el planteamiento lógico del problema y el desarrollo argumentado de las hipótesis.

En el menos peor de los casos, los trabajos recepcionales mencionan una que otra cosa de algún autor que se llega a considerar como “interesante”, pero no visto ni manejado como útil. Asimismo, presentan unos pocos análisis someros y aislados relacionados con alguna inquietud de su actividad laboral. O bien, describen a *grosso modo* alguna práctica docente realmente exitosa sin entrar a analizarla, ni explicar sus causas, ni tampoco explicitar sus parámetros de logro. Trascender la visión positivista de las cosas, a manera de analizar o discutir no sólo directamente los asuntos docentes, sino también y necesariamente la manera en que se relacionan los saberes relacionados con tales asuntos, se convierte en una tarea difícil no ya tanto debido a la ausencia de materias de epistemología y metodología intensas en los programas de las carreras, sino debido a la arraigada creencia de que en el estudio del fenómeno educativo se trata con objetivaciones y no con elaboraciones objetivadas. Con objetos definitivos, y no con “objetos” puestos entre comillas por su frágil elaboración y susceptible de confrontación con otros saberes alternativos a los que le sirven de apoyo.

Ante este panorama, el elemento de deseo que subyace en la tesis como *objet petit a*, no se encuentra exento del terror que implica la amenaza de persecución de las “malas tesis” que sólo mencionan lo que se trabajó. Más aún, toda vez que la tesis carece de auténticos fundamentos que propicien una experiencia personal de apropiación, el deseo depositado en la tesis como *objet petit a*, se desplaza al cabo de algunas semanas o meses, hacia otros objetos pertenecientes a diversos ámbitos del mundo docente. Ante lo anterior, el problema es ¿Cómo pueden los alumnos-docentes de los niveles universitarios superiores, alcanzar el nivel de simbolización cuando se enfrentan a lo real de un estudio en sus tesis? Como puede advertirse, el problema reside en que el edificio simbólico construido alrededor de la tesis, y más centralmente en torno al objeto de estudio, no se destruya ante las numerosas dificultades que amenazan el frágil conocimiento elaborado en un ambiente hostil a la cultura de la investigación.

EL IMPERIO DE LOS *OBJETS PETIT A* EN EDUCACIÓN

En el actual régimen cultural de indistinción de los disfrutes inducido por el mercado, en el que resulta pertinente advertir peligrosos tintes de despotismo, existen varios asuntos pendientes por resolver, entre los cuales cabe destacar el carácter de mezcla de terror y gracia que necesariamente se presenta en el corazón de cada intercambio mercantil capaz de impactar decisivamente en la trayectoria de vida de diferentes grupos sociales.

En especial, es pertinente preguntarse sobre el tipo de trato o contrato que los docentes de educación básica establecen al hacer una carrera en estudios superiores, en la que se corre el gran riesgo de convertir en *objets petits a* diferentes “deber ser” en educación, incluyendo sus propios objetivos con los alumnos, o la misma carrera de licenciatura colocada en el contexto global de su desarrollo profesional, desarrollo que por infortunio se encuentra abandonada a los socaires de las aspiraciones individuales. La situación merece ser calificada por lo menos de grave, si se sabe advertir la frecuente frivolidad con que se desdeña la obtención de un título por la indisposición de invertir esfuerzos en dicho proceso. De aquí que no sea gratuito señalar las diferentes combinaciones que suelen pasar inadvertidas entre el terror y la gracia, al momento de caracterizar los pactos preconscientes que los docentes de básicas establecen de manera ya se explicita o implícita cuando realizan una carrera de estudios superiores.

En cualquier metodología de excelencia a la que se recurra como guía para la elaboración de un trabajo recepcional, no se puede prescindir de la premisa epistemológica de ruptura con el sentido común. En términos coloquiales, lo

anterior significa la necesidad de superar el sentido común complicando las cosas para después ser capaz de recomponerlas en una explicación superior. Tal es el terror en el que muchos alumnos naufragan, en gran parte debido a que el aprendizaje epistemológico, implica la renuncia a los *petits objets a* a los que se han adherido en el proceso de disfrute de los placeres fáciles e indistintos que en nuestro régimen democrático abundan. Sin embargo, al régimen de placeres fáciles es posible aplicar una operación de torsión dotando de disfrute a la complicación misma. Ningún otro es el significado de la rigurosidad y la excelencia, una vez que se ha comprendido que la educación representa una conquista en la que no se puede obligar a nadie, y donde uno de los principales requisitos para realizarla es la conciencia del alma entera.

La operación de torsión sobre los placeres indistintos, aparte de que es capaz de tocar en la verdad de lo real, puede darse en el lugar de instauración de nuevas e inéditas luchas. Luchas que prescindiendo de teleologías o de cualquier otra clase de discursos y recursos consabidos, tienen a la inmanencia y la trascendencia como las mejores divisas de su eficacia ¿Se sumerge este lenguaje en un hiperteoricismo? ¿Resulta infructuoso en este caso seguir la línea de Parménides, en el sentido de trabajar a través de la inferencia, y no bajo la consigna del hiperempirismo que reza “ver para creer”? Heidegger en Introducción a la metafísica señala: “Hace a la esencia de la filosofía hacer las cosas no más fáciles y ligeras, sino más difíciles y pesadas” (cit. en Badiou, 2013: 66). Los defensores del realismo crítico, demasiado amarrados a las palabras, terminan por considerar como literal por ejemplo la palabra “imposible”, a la que autores como Mario Bunge o John Dewey, considerarían en estricta oposición a lo posible. Sin embargo, en cuanto se reconoce que el lenguaje cotidiano funciona de manera polisémica, la palabra “imposible” puede adquirir matices en los diferentes contextos en los que se le utiliza, y entonces es más sensato hablar de “imposibles en algún grado menor o mayor”. Así, por un lado tendríamos un discurso de ruptura bajo la forma de superación de límites, y por el otro un discurso de defensa de un estado de cosas dado. Pero ¿No es bajo la égida de las superaciones que el discurso moderno ha legitimado su discurso? No hay nada de malo en complicar las cosas, cuando de antemano se sabe que el reto es superar la maraña cognitiva y espiritual en que necesariamente se atraviesa en el proceso de logro de una conquista que a su vez implica y exige una ruptura con lo que hay.

Los *objets petit a* son por definición móviles. Tan móviles como la superficie en que proliferan los debates sobre el modo y la dirección en que la educación ha de dirigirse. Como tales, conducen a un punto muerto al pensamiento, llevando con ello al hartazgo a las mentes desentrenadas en las repeticiones técnicas. Esto significa que por más descripciones que se hagan de los modos de funcionamiento de los *pequeños objetos a*, en una especie de perversa repetición, los excesos que les son inherentes no son superados.

Para salir del círculo vicioso que representa el deslizamiento de un *petit objet a*, a otro y después otro, y luego... y así indefinidamente, es necesario no sólo evidenciar su operación, sino más básicamente, exige cuestionar radicalmente el presupuesto de que el deber ser de la educación se encuentra siempre, enteramente y en exclusiva, en el futuro. Lo que nos conduciría a una reflexión que podría ser muy amplia sobre el problema del entrelazamiento de los tiempos en la tarea de la superación de límites. Basta sin embargo con señalar que, por encima de los diferentes discursos que defienden la importancia de las vivencias pasadas,⁴ así como de los más optimistas modernos que mantienen una gran fe en el futuro, y de los hippies o hedonistas posmodernos que ensalzan por sobre todo el presente; por encima de éstos tres cabe la necesidad de recalcar su posible síntesis en un momento de eternidad abierto por el acontecimiento. Evidentemente, el famoso “salto” hacia una nueva perspectiva, es decir, lo que ayudaría a superar los *pequeños objeto a* en educación, salto que obviamente representa un gesto que no es exclusivo de, ni se limita a la academia, nunca debe ser postergado porque alude a la posibilidad de una nueva concepción de eternidad, de hecho, una eternidad radicalmente opuesta a la que el mismo deseo depositado en los *objets petits a* se aferra hoy en día de manera tan denodada.

⁴ Como por ejemplo, por citar una corriente de pensamiento hoy en día potente e interesante: el cognitivismo de las nuevas ciencias del cerebro (Zizek, 2006: 57).

CONCLUSIONES

A la movilidad de los pequeños *objets petits a*, es posible aplicar una operación de torsión, es decir, una multiplicación por cero capaz de neutralizar su valor, a manera de con ello abrir un lugar/localización singular --y por qué no, un mundo-- favorable a la construcción de símbolos, y no ya a la vagancia entre signos. En nuestra frenética, globalizada, amada y a la vez odiada sociedad de mercado, más allá de los viejos que cobran en el negocio, de los jóvenes alocados cuya máxima es el consumo, y de las mayorías marginadas violentamente volcadas en el rencor o en la actividad mercenaria, existen sujetos que, saliéndose de dicha lógica, imaginan otros futuros posibles, renuevan las esperanzas de una revolución educativa, no se hacen ilusiones románticas de un camino terso hacia lo mejor, pero sobre todo, mantienen una disciplina de rigor en el esfuerzo por abrir espacios a la posibilidad de construcción de nuevos “deberes ser” en educación, esta vez ya no limitados a adherirse a superficiales *pequeños objetos a*.

REFERENCIAS

- Badiou, A. (2010) “El emblema democrático” en *Democracia ¿en qué estado?*, Buenos Aires: Prometeo.
- Badiou, S. (2013), *La aventura de la filosofía francesa. A partir de 1960*, Buenos Aires: Eterna Cadencia.
- Bell, D. (1989), *Las contradicciones culturales del capitalismo*, México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Dean, a (2014), “El Deseo comunista”, en Zizek, S., (comp.), *La idea del comunismo. The New York conference (2011)*, Madrid: Akal.
- Derrida, J. (1989), *La escritura y la diferencia*, Barcelona: Anthropos.
- Lacan, J. (2007), *Mi enseñanza*, Buenos Aires: Paidós.
- Olivo, M. (2014), “Los discursos en educación. Goces y perversiones en su repetición”, ponencia presentada en el *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*, Celaya Guanajuato, noviembre de 2014.
- Rozitchner, (2003), *El terror y la gracia*, Buenos Aires: Norma.
- Stavrakakis, Y. (2010), *La izquierda lacaniana. Psicoanálisis, teoría política*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Toulmin, S. (2001), *Return to reason*, Harvard University Press.
- Zizek, S. (2011), *Arriesgar lo imposible. Conversaciones con Glyn Daly*, Madrid: Trotta.
- Zizek, S. (2011), *Es espinoso sujeto. El centro ausente de la ontología política*, Buenos Aires: Paidós.

DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN SIX SIGMA LOGISTICS

Ing. María del Refugio Olvera Guillén¹, M.C. Vicente Figueroa Fernández²,
Dr. Salvador Hernández González³

Resumen— Se desarrolla una propuesta que contiene los factores importantes para la implementación de lean six sigma logistics, metodología innovadora que proporciona las herramientas adecuadas para mejoras en la velocidad de entrega, en calidad y en la reducción de costos en un proceso.

Palabras clave— Factores, Lean manufacturing, Six sigma, Logística.

Introducción

El enfoque al cliente y el crecimiento de beneficios operativos se han convertido en prioridades para las empresas de manufactura y servicio. La propuesta que se desarrolla a continuación nace ante el interés de dar a conocer y generar futuras implementaciones de esta metodología, partiendo de un enfoque en factores que intervienen y se integran para el éxito en la creación de ventajas competitivas.

Desarrollo

Se presenta un compendio de estas metodologías es decir lean manufacturing, six sigma y logística con el fin de proveer un concepto base y hacer mención en objetivos considerados como principales para cada una de ellas, así como la sinergia con la que pueden actuar las mismas. Se proponen una serie de factores que intervienen de manera conjunta y de prioridad de aplicación en torno a la realidad de la industria mexicana.

Logística y Cadena de suministro

Según Meindl y Chopra (2001) una cadena de suministro consiste en todas las etapas involucradas directa o indirectamente en satisfacer requerimientos del cliente, incluyendo a las compañías y las actividades necesarias para entregar y usar un producto o servicio. La logística ofrece el medio para que el consumidor pueda entrar en contacto con los productos o servicios y según el Consejo de Dirección Logística (Council of Logistics Management, CLM) la define como aquella parte del proceso de la cadena de suministro que planea, implementa y controla el flujo y almacenamiento de productos y servicios, y su información relacionada, desde el punto donde se originan hasta el punto donde se consumen, en forma eficiente y al menor costo posible, para satisfacer los requerimientos de los clientes.

La integración, coordinación y optimización de las actividades que caen en el campo de la logística es fundamental para poder entregar el producto o servicio correcto, en cantidad, tiempo y lugar indicados, con un nivel de servicio y calidad que el cliente solicite, siempre buscando disminuir los costos que conlleva cumplir con ello.

Según el Grupo del Banco Mundial en su página web, el puntaje general del Índice de Desempeño Logístico (LPI, logistics performance index) en una escala del 1 al 5, que refleja las percepciones de la logística en el año 2014 para México fue de 3.13 puntos, mostrándonos con este resultado un área de oportunidad grande para el país, así como el cuestionamiento de las deficiencias que se están teniendo en la logística. En términos de proceso logístico, en promedio la mayor parte de los costos corresponde a actividades de transporte y distribución (5%), seguidas de inventarios (5%) y almacenamiento (2.5%). (Barbero, 2010)

Lean y six sigma se aplican comúnmente en la producción, aunque raramente se emplean en otras áreas de la cadena de suministro. Sin embargo, esto está cambiando. Las empresas líderes están descubriendo que la aplicación

¹ La Ing. María del Refugio Olvera Guillén es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. mrockg.16@gmail.com (autor corresponsal)

² El M.C Vicente Figueroa Fernández, es Profesor de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. vicente.figueroa@itcelaya.edu.mx

³ El Dr. Salvador Hernández González es Profesor de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx

de lean y six sigma también tiene mucho sentido en la administración logística, dado que los desperdicios y las variaciones existen a través de las redes logísticas y la cadena de suministro (Goldsby & Martichenko, 2005).

Lean Manufacturing

Metodología de producción que tuvo su origen en Japón con el sistema de producción Toyota. La palabra “lean” en inglés significa “magra”, es decir, sin grasa, por lo que se le ha llamado: manufactura ágil o manufactura esbelta. Lean ofrece mecanismos para disminuir rápidamente y de manera considerable tiempos y desperdicios en cualquier proceso, lo que permite lograr una producción de bienes y servicios con el mínimo costo (Shah, 2007).

Existen infinidad de definiciones para esta metodología, pero como objetivo principal se encuentran asociados la eliminación de desperdicios y la creación de valor. Para comprender el pensamiento esbelto, hay relación con conceptos básicos tal como enfocarse en lo que agrega valor por parte de la empresa y que es definido por el cliente así como hacer que el valor creado se mantenga con un flujo continuo por medio de un sistema de producción jalar (Pull) desde el cliente (Womack & Jones, 1996).

Algunas fuentes de residuos en la logística son transporte, espacio e instalaciones, tiempo, envasado, administración, conocimiento (Goldsby & Martichenko, 2005), almacenamiento, manejo, entre otros. En donde la eliminación de estos residuos conlleva a beneficios como el aumento de la velocidad y el flujo, como la reducción de costos. Una logística esbelta puede definirse como reducir o eliminar las actividades de flujo (Mantilla & Sánchez, 2012).

Un estudio de los beneficios promedio acumulado a los fabricantes de Estados Unidos durante un período de cinco años a partir de la implementación de la producción esbelta son impresionantes: 90% de reducción en el tiempo de ciclo de fabricación, el 70% de reducción en el inventario, 50% de reducción en los costos de mano de obra, y 80% de reducción en los requisitos de espacio (Russell & Taylor III, 2010)

Las empresas que tienen más éxito en la implementación de la producción esbelta al comprender la amplitud y la interrelación de los conceptos y herramientas, adaptados a su entorno particular y cómo se aplican pueden diferir de empresa a empresa.

Six sigma

Sigma (σ) es la letra griega que se usa para denotar la desviación estándar poblacional (proceso), la cual proporciona una forma de cuantificar la variación que tiene una variable de dicha población o proceso.

Six Sigma (6s) es una estrategia de mejora continua del negocio que busca mejorar el desempeño de los procesos de una organización y reducir su variación; esto lleva a encontrar y eliminar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, tomando como punto de referencia en todo momento a los clientes y sus necesidades. Esta estrategia se apoya en una metodología altamente sistemática y cuantitativa, orientada a la mejora de la calidad del producto o del proceso. Tiene tres áreas prioritarias de acción: satisfacción del cliente, reducción del tiempo de ciclo y disminución de los defectos. La meta de 6s, que le da el nombre, es lograr procesos con una calidad Seis Sigma, es decir, procesos que como máximo generen 3.4 defectos por millón de oportunidades de error (Gutiérrez, 2010).

La clave está en desarrollar proyectos 6s con el propósito de lograr mejoras y remover defectos y retrasos de los productos, procesos y transacciones. La metodología en la que se apoya Seis Sigma está definida y fundamentada en las herramientas analíticas y el pensamiento estadístico.

Esta metodología se basa en distintos principios como tener un liderazgo comprometido de arriba hacia abajo, una iniciativa 6s se dirige con datos, se desarrolla tras un proceso de cinco fases: definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAMC, en inglés DMAIC: Measure, Analyze, Improve and Control). Pero como principio fundamental en el que distintos autores concuerdan es el enfoque al cliente.

En la tabla 1 se pueden observar una recopilación de distintas herramientas, así como actividades que se pueden realizar en las distintas fases del proceso DMAMC, parte primordial de la metodología six sigma.

	HERRAMIENTAS	ACTIVIDADES
DEFINIR	Carta del proyecto Voz del Cliente y Análisis de Kano Mapa SIPOC Proyecto de Valoración / ROIC Herramientas de análisis Gráficos Análisis de los actores Plan de comunicación Eficaces mecanismos de reunión	Revisión de la Carta de Proyectos Validar alto nivel de flujo de valor Validar voz del cliente y voz de las empresas Validar planteamiento del problema y objetivos Validar beneficios financieros Crear un plan de comunicación Selecciona y forme equipo
MEDIR	Mapa de flujo de valor Eficiencia del ciclo de proceso Plan de recolección de datos Definición operacional Muestreo estadístico Análisis del sistema de medición Gage R&R	Identificar métricas clave de entrada, proceso y salida Definir el desarrollo operativo Desarrollar un plan de recopilación de datos Recopilar datos Determinar la capacidad del proceso
ANALIZAR	Proceso de identificación y análisis de restricción de tiempo takt Análisis Causa/Efecto AMEF Prueba de Hipótesis / Confiabilidad de Intervalos Regresión simple y múltiple ANOVA Componentes de variación	Identificar la causa raíz Reducir lista de posibles causas raíz Estimar el impacto de la causa raíz de los resultados clave Priorizar causas raíz Análisis de valor añadido Victorias rápidas Análisis estadístico
MEJORAR	Estrategia de almacenamiento Mejora de flujo del proceso Balanceo de proceso Dimensionamiento analítico de lote Mantenimiento productivo total Diseño de experimentos Matriz de selección de soluciones Pilotaje y simulación Sistema de control de Trabajo	Desarrollar soluciones potenciales Evaluar, seleccionar y optimizar mejor solución Desarrollar los mapas de cadena de valor Desarrollar e implementar la solución piloto Implementar 5's programa Desarrollar un plan de implementación a gran escala Análisis de costo / beneficio Benchmarking
CONTROLAR	La prevención de errores / Cero defectos Procedimientos operativos estándar Plan de control de procesos Herramienta de control de proceso visual MGPP Control estadístico de procesos Replica de soluciones	Desarrollar plan de formación y control de procesos Confirmar logro de las metas del proyecto Identificar oportunidades de replicación de proyectos Entrenamiento

Tabla 1 Herramientas y actividades para el proceso DMAMC

Buscar que todos los procesos cumplan con los requerimientos del cliente (en cantidad o volumen, calidad, tiempo y servicio) y que los niveles de desempeño a lo largo y ancho de la organización tiendan al nivel de calidad Seis Sigma (Chase R., Jacobs, & Aquilano J., 2009). La relación que se da entre 6s y logística es entender y controlar la variación de los procesos, permitiendo con esto centrarlos y brindarles fiabilidad.

Lean six sigma Logistics

Es necesario entender que existen muchas herramientas y métodos que se usan en forma específica y particular para lograr una mejora en la cadena de suministro. Cabe resaltar que los enfoques y objetivos de estas metodologías así como sus herramientas, han sido limitadas a áreas productivas. Basarse en metodologías como lean y six sigma

para diseñar e implementar una estrategia logística que genere ventajas competitivas a los procesos es la finalidad principal de este nuevo termino.

Lean six sigma logistics es la eliminación de los desechos a través de esfuerzos disciplinados para entender y reducir la variación, al tiempo que aumenta la velocidad y el flujo de la cadena de suministro (Goldsby & Martichenko, 2005). Con esta definición, se puede apreciar la integración de las distintas metodologías y su complementación. La implementación de este nuevo concepto en la cadena de suministro impacta de manera importante al agilizar los procesos, aumentando los niveles de competitividad e incrementando sus ganancias (Romero, 2013).

Al analizar cada una de las metodologías, surgen factores importantes para la implementación de alguna de sus herramientas o de la misma metodología en sí. Los factores críticos de éxito (CSF por sus siglas en inglés) determinan las actividades en que una empresa debe centrar su atención, ayudando a la planificación de actividades y recursos (Coronel, 2012).

En la tabla 2 se muestra la propuesta de los factores considerados importantes en la particularidad de cada una de las metodologías.

Lean Manufacturing	Seis sigma	Logística
Valor	Flujo del proceso	Flujo físico
Flujo continuo	Eliminación de variabilidad	Flujo financiero
Desperdicios	Nivel de la cadena de suministro	Flujo de información
Medición del desempeño	Capital humano	Gestión de Incertidumbre
Capital humano	Enfoque estructurado	Comunicación
Enfoque estructurado	Calidad	Tecnologías de la información
Selección de proyecto	Sistema de Datos	Tecnologías de manipulación
Compromiso de la alta dirección	Gestión del cambio	Niveles de inventario
Centrarse al cliente	Tiempo	Capital humano
Cultura organizacional	Planeación	Tiempo
Liderazgo	Capacitación	Planeación
Planeación	Tecnologías de la información	Factores externos
Factores externos	Medición del desempeño	Distancia
Alineación de proyectos	Enfoque al cliente	Soporte técnico
Flexibilidad	Liderazgo	Medición del desempeño
Mejora continua	Metodología robusta	Rapidez de respuesta
		Cumplimiento de pedidos
		Optimización de costos
		Relaciones competitivas

Tabla 2 Propuesta de factores para Lean six sigma logistics

En la identificación de los factores mencionados ya en la tabla 2, se pudo observar que existen factores en común para el éxito de cada una de las iniciativas de cambio. De aquí, se pudo concluir que al determinar primero los factores de éxito para la metodología lean six sigma logistics nos ayuda a establecer las actividades principales en que se debe centrar una empresa así como la identificación de las herramientas adecuadas para ello, y con la integración de estas alcanzar ventajas competitivas.

A continuación se describen brevemente y se hace mención de la parte esencial considerada de algunos de los factores:

Valor: es lo que desea el cliente y está dispuesto a paga (Villaseñor C. & Galindo C., 2007)

Flujo continuo: es el mejoramiento progresivo de las actividades a través de toda la cadena de valor, sin paros, desperdicios o rechazos (Womack & Jones, 1996)

Desperdicios: obstáculos para el flujo (Dennis, 2002), no transforman el producto, consumen recursos y hacen el proceso más costoso.

Medición del desempeño: las organizaciones deben de contar con adecuadas métricas de desempeño para analizar y evaluar la eficiencia de los procesos. Uso de más de una métrica

Enfoque estructurado: basado a una metodología o principios que rigen el procedimiento de la mejora.

Factores externos: globalización, política y regulación gubernamental, mercado, sociedad, competencia, etc.

Capital humano: es un factor muy valioso para el cambio, talento, desarrollo de habilidades, capacitación, trabajo en equipo, etc.

Alineación de proyectos: fijar metas en común o la complementación de estos proyectos, evitando choque de objetivos y dificultades durante el proceso, así como la integración de objetivos de los distintos departamentos de la organización.

Planeación: estratégica, táctica u operativa.

Sistema de datos: obtener, validar y analizar datos, para una toma de decisiones basada en datos.

Calidad: concepto basado en la satisfacción del cliente.

Tecnología: es un importante factor que facilita el cambio.

Información: la información es poder y un ingrediente necesario para el éxito, las relaciones colaborativas internas y externas la generan. (Coyle J, Langley, Novack, & Gibson, 2013)

Enfoque al cliente: todos los procesos buscan cumplir con los requerimientos del cliente (en cantidad o volumen, calidad, tiempo y servicio) y que los niveles de desempeño a lo largo y ancho de la organización sean los óptimos. (Gutierrez P. & Salazar, 2009)

Tiempo: para la toma de datos, tiempo de procesamiento, de movimiento, de espera, de preparación, el tiempo de respuesta, etc. Todo depende del objetivo en particular para emplear y analizar este factor.

Gestión del cambio: asignación de recursos especializados, capacitados y con el conocimiento necesario para implementar, controlar y analizar las medidas necesarias para el cambio así como los resultados.

Nivel de la cadena de suministro: identificar clientes y proveedores en los distintos niveles de una cadena de suministro que se analizara (internos o externos)

Gestión de incertidumbre: uso de pronósticos, control de inventarios, liderazgo visionario, etc.

Cultura organizacional: estructura organizacional, misión, visión y valores de la organización.

Comunicación: mantener sistemas y prácticas de muy buena comunicación para todos los niveles o procesos de una cadena de suministro

Flexibilidad: en la actualidad se necesitan sistemas flexibles y capaces de responder y adaptarse a la dinámica del mercado. El diseño de células de manufactura y trabajar con recursos flexibles contribuye a la flexibilidad.

Comentarios Finales

Para la siguiente etapa de esta investigación, se evalúan dichos factores mencionados, acudiendo a la experiencia de personajes expertos en las metodologías analizadas. Mediante el desarrollo de encuestas, se analizará cada uno de los factores planteados, asignando una puntuación en escala Likert a cada unidad de análisis.

Con los resultados, se analiza la consideración de los factores y el grado de importancia obtenido como propuesta para esta metodología nueva. Determinar los factores para la metodología lean six sigma logistics nos ayuda a establecer un camino más directo y sencillo para el logro de ventajas competitivas como la reducción de costos y el incremento del nivel de servicios.

Referencias

- Barbero, J. A. (2010). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Recuperado el 2015, de La logística de cargas en América Latina y el Caribe: una agenda para mejorar su desempeño: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35080567>
- Chase R., R., Jacobs, R., & Aquilano J., N. (2009). *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros* (Duodécima ed.). México: McGraw-Hill.
- Coronel, N. A. (2012). *MODELO DE FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO PARA EL DESPLIEGUE DE PROYECTOS SEIS SIGMA EN LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE EXPORTACIÓN (Tesis doctoral)*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Coyle J, J., Langley, J., Novack, R., & Gibson, B. (2013). *ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO. Una perspectiva Logística*. México: CENGAGE Learning.
- Dennis, P. (2002). *Lean Production simplified: A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful System*. U.S.A.: Productivity Press.
- Goldsby, T., & Martichenko, R. (2005). *LEAN SIX SIGMA LOGISTICS*. J. Rooss Publishing.
- Gutierrez P., H., & Salazar, R. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma* (Segunda ed.). México: McGraw-Hill.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad* (Tercera ed.). México: McGraw-Hill.
- Mantilla, O., & Sánchez, J. (2012). Modelo Tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando LSS. *Estudios Gerenciales*, 28(124), 23-43.
- Meindl, P., & Chopra, S. (2001). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Prentice Hall.
- Romero, A. L. (Noviembre de 2013). Desarrollo de una Propuesta para el Diseño de un Método de Surtimiento de Material en una Línea de Producción en Empresa Metalmeccánica del Estado de Guanajuato. *Academia Journals*, 5(3).
- Russell, S. R., & Taylor III, W. B. (2010). *Operations Management. Creating Value Along the Supply Chain* (Septima ed.). U.S.A.: JOHN WILEY & SONS, INC.
- Shah, R. y. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of operations management*, 785–805.
- Villaseñor C., A., & Galindo C., E. (2007). *Manual de Lean Manufacturing. Guía básica*. México: Limusa.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking*. U.S.A: Simon & Schuster.

Notas Biográficas

La **Ing. María del Refugio Olvera Guillén** es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México.

El **M.C. Vicente Figueroa Fernández** es profesor del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Se ha desempeñado en la industria en las áreas de logística, planificación de la producción y control de inventarios.

El **Dr. Salvador Hernández González** es profesor investigador del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Á trabajado como coordinador de la producción e ingeniero de proceso. Sus intereses de investigación son la aplicación de modelos analíticos para la toma de decisiones en sistemas industriales y de servicios.

Implementación de las 5S en una MiPyME de la industria del vestido

Elsie Noemí Olvera Pérez¹, José Luis Díaz González²

Resumen

Al principio de los años 90's en México se empieza a conocer el término Manufactura Esbelta y posteriormente la implementación de sus herramientas, estas ya utilizadas varios años atrás en los países del primer mundo, cuyo origen es Japón a través de la industria automotriz con la escuela Toyota. Una de sus herramientas, las 5S, tiene como objetivo mantener organizadas, limpias, seguras y, sobre todo, productivas las áreas de trabajo (Socconini y Barrantes, 2006).

De acuerdo a Socconini y Barrantes (2006) la aplicación de esta herramienta se convirtió en el primer paso hacia la adopción de la filosofía de la calidad total en las empresas japonesas, lograr cero defectos, cero demoras y cero desperdicios, se debe inicialmente a que las empresas desarrollaron el soporte de una operación estructurada bajo el sistemas de las 5S. Hoy en día se sigue aplicando en todo el mundo con extraordinarios resultados, y como en todo proyecto de mejora continua se requiere del apoyo de los directivos y de todo el personal de la empresa.

Palabras clave: 5S, Manufactura Esbelta, MiPyME.

Introducción

El sector textil en México es uno de los sectores que más importancia tiene dentro del país. El sector textil del vestido y el cuero representa el 4.8% del total del PIB nacional de la manufactura y un 2.6% del total de exportaciones de la manufactura (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009). De esta forma, este sector genera aproximadamente 300,000 empleos directos a nivel nacional, que representan aproximadamente el 2% del empleo nacional y el 8% del total de empleos en la manufactura.

Actualmente en México las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) son de gran relevancia, pues son el principal generador de empleos. Desde el punto de vista de desarrollo social, representan un mecanismo distribuidor de ingresos entre la población.

La industria textil se encuentra muy dañada con un decrecimiento del 50% en el número de trabajadores asegurados con respecto del año 2000 a 2013: en trece años se ha perdido la mitad de los empleados de esta industria. (CANAIIVE, 2013).

Una empresa denominada Mipyme es una unidad de producción pequeña, por lo que se facilita la participación de empleados, estimula la creatividad y es más rápido el proceso de toma de decisiones dentro de la empresa. Esta empresa puede ser versátil, flexible y con capacidad de ajuste y especialización. La filosofía para la mejora de operación que es posible implementar en las Mipymes, dadas las características anteriormente discutidas es, la Manufactura Esbelta.

La Manufactura Esbelta tiene por objeto aumentar el valor de cada actividad que se realiza y elimina lo que no es necesario; reduce los desperdicios y mejora las operaciones, siempre basándose en el respeto al trabajador (Villaseñor y Galindo, 2009).

Una de las herramientas de la Manufactura Esbelta es, las 5S, teniendo como objetivo mantener organizadas, limpias, seguras y, sobre todo, productivas las áreas de trabajo (Socconini y Barrantes, 2006). Aplicar las 5S en la empresa es muy importante, tener orden, limpieza y organización en el puesto de trabajo sirve para mejorar la eficiencia y satisfacción, trabajar en un lugar que no es del completo agrado, repercute en el desempeño diario, además estas le imprimen mayor "calidad de vida" al trabajo.

¹ Elsie Noemí Olvera Pérez, Doctorado en Ing. Industrial. Profesor de la Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. elsie.olvera@red.cucei.udg.mx (Autor correspondiente)

² José Luis Díaz González, MASI. Profesor de la Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. joseluis.diaz@red.cucei.udg.mx

continuo o gemba Kaizen (Pojasek, 1999).
"La limpieza de fábricas y oficinas es similar al baño en las personas. Alivia la tensión y el agotamiento, elimina el sudor y la suciedad, y prepara el cuerpo y la mente para el próximo día" (Hirano, 1998).

De acuerdo a Hirano (1998) las 5S's son: Clasificar (Seiri), Orden (Seiton), Limpieza (Seiso), Estandarizar (Seiketsu) y Disciplina. (Shitsuke).

Metodología

La metodología de investigación que se utilizará para realizar la investigación es de tipo cualitativa, utilizando un tipo de muestreo llamado Estudio de Caso. El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Puede desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de datos. (Hernández Sampieri, et.al, 2010).

Por su parte, Blatter (2008) define al estudio de caso como una aproximación investigativa, en la cual una o unas cuantas instancias de un fenómeno son estudiadas en profundidad.

Yin (2009) compara a los estudios de caso con otros diseños de investigación, en términos de preguntas de investigación y control de eventos conductuales. El mismo Robert Yin señala que los diferentes diseños se superponen y que los estudios de caso utilizan fuentes múltiples, al ser empíricos.

Implementación

La empresa tuvo un crecimiento acelerado, lo cual propicio que sus áreas se encontraran hacinadas, desordenadas y sucias. Al analizar los problemas que se presentaron en el diagnóstico, se decidió implementar las 5S, debido a que necesitaba iniciar desde lo más básico y esta herramienta logra desarrollar el soporte de una operación estructurada.

En toda empresa el recurso más importante es, el humano, por lo que es de vital importancia involucrarlos en los proyectos de mejora. El primer paso fue capacitar a todo el personal de la empresa, se tenía que dar a conocer que son las 5S y cuál sería el beneficio que obtendrían al implementarlas. Es importante la capacitación de los trabajadores en sus diferentes áreas para que conozcan y desarrollen mejor sus habilidades con la finalidad de que ellos crezcan como personas y aumente la producción de la empresa (Kobayashi, 1993).

Es muy importante contar con el apoyo del personal para llevar a cabo cualquier mejora por más mínima que esta parezca, ya que sin este, resulta imposible realizar los cambios deseados. Después de hacerle saber a todo el personal que se iniciaría con la implementación de las 5'S y proporcionarles la capacitación sobre la misma, en diferentes lugares de la empresa se colocaron letreros, los cuales reafirmaban el significado de cada una de las "S" con la finalidad de aclarar nuevamente el concepto y la importancia que debe de tener una empresa limpia y ordenada.

Los trabajadores consideraron que haber promovido el curso de capacitación es importante para la empresa y para ellos, ya que enseña a los trabajadores reglas, seguridad y programas que logran que el trabajador sea más eficiente, se nota en el flujo más adecuado, se gasta menos, se produce más y se vende más.

La situación comercial de la empresa es muy amplia, por lo que atiende a varios estados de la república, en el área de oficinas llevaban la información de sus clientes en un solo cajón de archivero donde los tenían clasificado por apellido del cliente en carpetas de color crema, si requerían algún dato del cliente, recurrían a la carpeta donde tenían a todos los clientes que tuvieron esa inicial, esta situación requería de mucho tiempo, por lo que se les propuso hacer una clasificación de colores en las carpetas de acuerdo a la zona del cliente (Pacífico Norte, Centro, entre otros) y que cada cliente tuviera su carpeta. Por otro lado el departamento de contabilidad tenía clasificada su información en carpetas leford por año, siendo del mismo tono las mismas y el personal cuando devolvía alguna consultada la regresaba donde quería por lo que también se perdía mucho tiempo en buscarlas. Se procedió a clasificarlas nuevamente por año, pero se utilizaron tarjetas de colores de acuerdo al año y se le dio un acomodo en forma ascendente a las mismas, además si alguna persona tomaba alguna carpeta debía dejar indicado a través de una tarjeta, que tomo había retirado, donde lo había llevado y quien lo tenía en su poder. Ver Figura 1.

Actualmente el personal administrativo tiene una mayor organización, limpieza, comodidad y fácil ubicación de la información que van requiriendo durante sus actividades.

En el almacén de materia prima donde se encuentran los avíos, tenían en el área de hilos, resorte y etiquetas, botones de todos los colores y tamaños, debido a que cuando sobraban estos en el proceso de producción, los devolvían al almacén, pero no había un lugar específico para los mismos, teniendo pérdidas de dinero, y aunque existiera el material no sabían dónde se encontraba, así que había que volver a adquirirlo. Para darle solución a este problema se adquirió un anaquel con gavetas pequeñas, donde a cada una se le señaló a través de etiquetas con los datos del botón (color, medida, etc) con la finalidad de que fuera más rápida la búsqueda, no hubiera pérdida de material y demoras en la entrega del producto.



Figura 1. Antes y el después de haberse aplicado las 5S.

En el área de tejido, se analizaron las medidas que se pudieran poner en práctica para mejorar el orden y la limpieza, llegando a la conclusión que se debían ordenar las mermas y el producto terminado, así se conocería que se tiene, en que cantidades y en donde se encuentra, estas mermas podrán ser reutilizadas volviendo a enconar el hilo con ayuda de una máquina especial.

Por otro lado se eliminaron los artículos que no eran necesarios, como parte fundamental de la primera S (Seiri), de esta manera se pudieron aprovechar mejor los espacios, además de mejorar la apariencia. Se logró desalojar un anaquel que se utilizaba para las mermas de la producción, dichas mermas ahora son colocadas en cajas o bolsas que se estiban en una pequeña área del embarque. En el anaquel actualmente se colocan de forma ordenada y clasificada el producto en proceso y/o terminado, anteriormente estos productos eran apilados en el piso, lo cual puede causarles una avería o ensuciarlos.

El producto final que se encontraba en el almacén era depositado en unos racks, donde no se tenía ni orden, ni clasificación y no limpieza. El personal de esta área perdía mucho tiempo en buscar el producto solicitado, ya que se encontraban todos los productos mezclados, además de las tallas y colores, esto ocasionaba pérdida de tiempo y la no entrega a tiempo al cliente, causándole molestia al mismo.

Para darle solución a este problema, primeramente se colocaron letreros en cada pasillo que indicaban que tipo de producto se encontraba en cada uno de ellos, como faldas, pantalones, bóxers, entre otros, después, se colocaran en los racks otros letreros que indicarán el producto que se encontraba en cada área.

En la figura 2, podemos observar la distribución de los apoyos visuales colocadas en el almacén, los círculos verdes representan los apoyos para el tipo de producto (pantalón, faldas, bóxers, entre otros) y los puntos rojos representan la clasificación de cada una de estas familias.

En el área de producción se clasificaron las materias primas bajo el criterio de los más utilizados a los menos frecuentes, por otro lado los materiales innecesarios fueron eliminados, la principal función de la clasificación es minimizar el tiempo de búsqueda de los materiales necesarios para la producción, además de mejorar la apariencia de la empresa.

En este lugar se tienen una gran variedad de etiquetas, debido a que cada producto requiere una, que contenga las características especiales sobre el cuidado adecuado de la prenda, sin embargo había confusiones de las mismas entre los empleados, porque se encontraban revueltas y no en su respectivas cajas, por lo que se procedió a clasificarlas y a identificarlas para no generar problemas a la hora de su pegado.

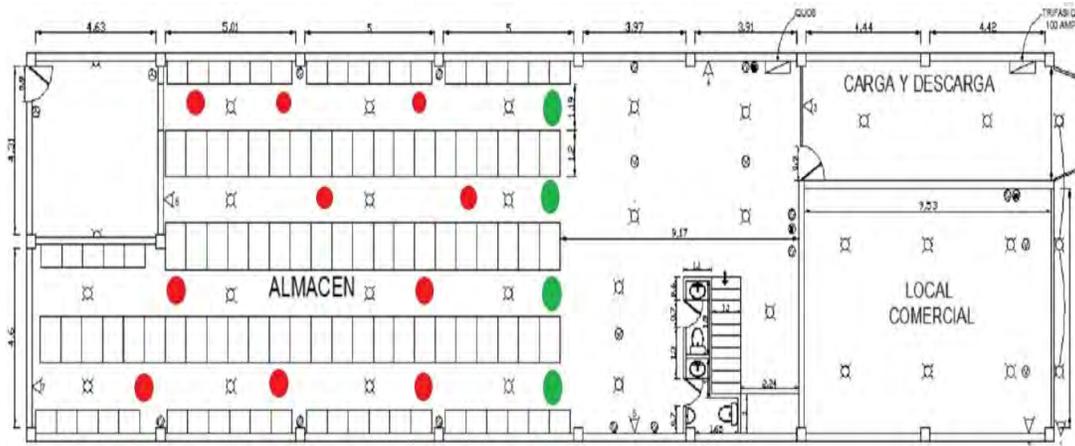


Figura 2. Distribución de apoyos visuales colocados en el almacén.

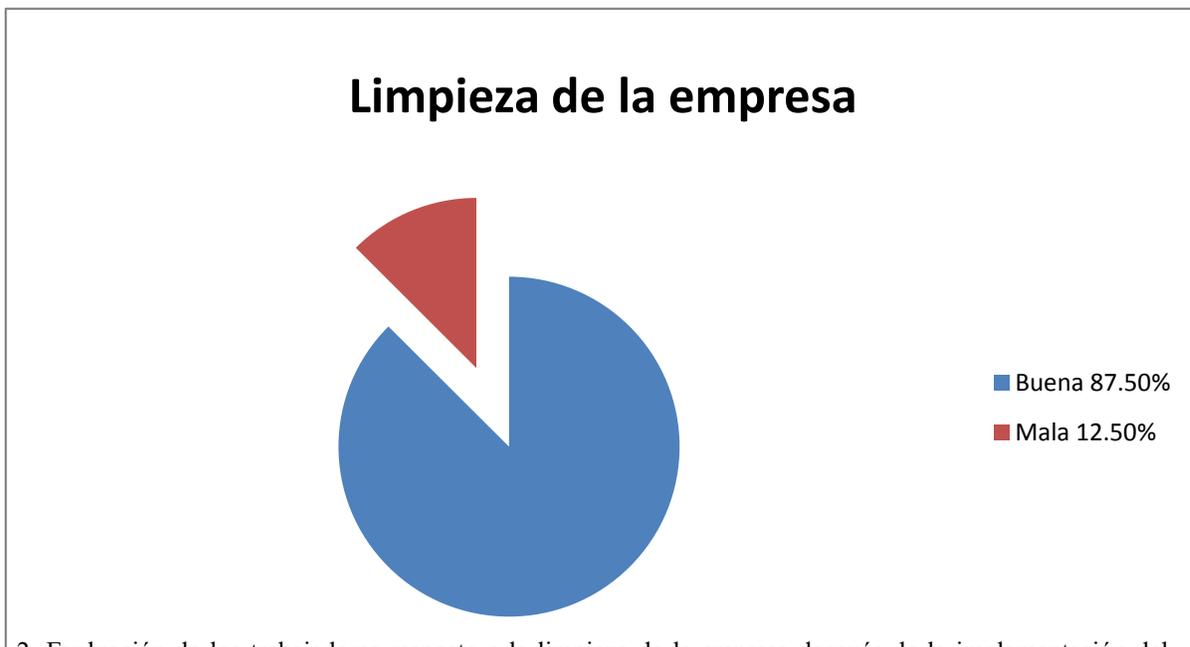
Análisis

En la gráfica 1, se muestra la evaluación de los trabajadores respecto a los cambios en la empresa, con el 91.66% a favor, opinan de la mejora obtenida en el ámbito de seguridad laboral, después de la implementación del proyecto.



Gráfica 1. Evaluación de los trabajadores sobre la importancia de la seguridad laboral después de la implementación del proyecto.

Con el 87.5% a favor, los trabajadores evalúan la limpieza en la empresa después de la implementación del proyecto, falta mucho por mejorar, esto se logrará poniendo en práctica las últimas dos S (disciplina y estandarización), ver gráfica 2.



Gráfica 2. Evaluación de los trabajadores respecto a la limpieza de la empresa después de la implementación del proyecto.

Se observa, en la gráfica 3, que el 95% de los trabajadores opinan, que después de implementado el proyecto, sí hubo, un aumento de producción en la empresa, pudiendo corroborar la funcionalidad de las 5S.



Gráfica 3. Evaluación de los trabajadores respecto a si hubo aumento en la productividad en la empresa después de la implementación del proyecto.

En la gráfica 4, se muestra, que los trabajadores opinan, que los riesgos y accidentes laborales, disminuyeron un 80%, después de implementado el proyecto.



Gráfica 4. Evaluación de los trabajadores respecto a la disminución de accidentes y riesgos laborales en la empresa después de la implementación del proyecto.

Conclusiones

Haber implementado las 5S, le mejoraron al trabajador su calidad de vida al hacerle más sencillo el trabajo, le proporciona herramientas básicas que puede transportar a su vida cotidiana, existen menos accidentes, estrés, más orden, limpieza y disciplina. Además los cursos sobre seguridad y salud aportan menos riesgos para el trabajador, le enseña cómo protegerse, mejora su calidad de vida y hay menos riesgo de que sufra un accidente. La empresa tiene menos accidentes, riesgos y por lo tanto, menos ausentismo.

Los trabajadores mencionan que hay cosas que ya hacían y desconocían como se llamaban en términos de producción, con los cursos mejoraron su trabajo, ahora tienen más calidad y aprendieron nuevas cosas, todo está más ordenado y limpio, además de hacer más rápido y fácil todo.

Los beneficios obtenidos al implementarlas son: Seguridad (Menos accidentes y ausentismo), Calidad (Satisfacción de los clientes y velocidad de respuesta y de mejora), Eliminación de desperdicios (Mantenimiento preventivo y sugerencias de mejora) y Eficiencia (Mayor productividad y energía positiva).

Referencias

1. Blatter, J.K. (2008). Case Study. The SAGE Encyclopedia of qualitative research methods (Artículo no. 39) Thousand Oaks, C.A. EE.UU. Disponible en : (sage-reference.com/research/Article_n39.html).
2. Cámara Nacional de la Industria del Vestido. CANAIVE. (2013). Consultado el 5 de febrero de 2014. Disponible en: (www.canaive.org.mx)
3. Hernández Sampieri, R y Mendoza. 2008. El matrimonio cuantitativo-cualitativo: el paradigma mixto. 6to.
4. Hirano, H. (2007). 5's para todos: 5 pilares de la fábrica visual. España: TGP-Hoshin.
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. (2009). Consultado el 23 de noviembre de 2009. Disponible en: (www.inegi.gob.mx)
6. Kobayashi, I. (1993). Claves para mejorar la fábrica. Madrid, España: TGP-HOSHIN, S.L.
7. Pojasek, R. B. (1999). Five S's. A tool that prepares an Organization for change Environmental Quality Management, 9, (1), 97-103.
8. Socconini, Luis y Barrantes, Marco, (2006), El proceso de las 5's en acción, México, Grupo Editorial Norma.
9. Villaseñor, C. A., Galindo, C. E. (2009). Manual de Lean Manufacturing. México: Limusa y Robert K., 2009, Investigación sobre estudios de caso. Editorial SAGE. Vol. 5.

Trabajo colaborativo semipresencial. Una experiencia de gestión del aprendizaje en el nivel bachillerato

Lic. Karla Orduña Castañeda¹ y Mtra. Jessica Badillo Guzmán².

Resumen— Esta ponencia deriva de la propuesta de intervención desarrollada en el marco de la Maestría en Gestión del Aprendizaje (PNPC-Conacyt) y el tema que aborda es el trabajo colaborativo semipresencial entre estudiantes de bachillerato abierto como estrategia de aprendizaje en la asignatura de biología I. La metodología empleada es la investigación acción; si bien se implementaron actividades presenciales y virtuales, para efectos de esta ponencia sólo haremos referencia a los alcances en el ambiente virtual. La estrategia se desarrolló en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2014 e implicó el trabajo en Google Drive y Facebook; los resultados demuestran que el desarrollo de actividades virtuales de tipo colaborativo resulta ser un factor innovador e importante como complemento para el logro de aprendizajes efectivos, que favorece la interacción más allá del aula y permite la retroalimentación entre pares, lo que enriquece su aprendizaje de forma significativa.

Palabras clave—Trabajo colaborativo, Ambientes virtuales, Educación semipresencial y TIC.

Introducción

En la actualidad se han desarrollado cambios constantes en diferentes ámbitos sociales, mismos que exigen cada vez más al ciudadano obtener mayores capacidades y habilidades para desempeñarse en diversas áreas. Lo anterior impacta al ámbito educativo, ya que es en ese contexto en el que se promueve el desarrollo de diferentes competencias en el proceso formativo del individuo.

Trabajar de manera colaborativa es una de las competencias con mayor incidencia dentro de cualquier contexto educativo, laboral o social, ya que se exige cada vez más la aplicación de habilidades que tienen que ver con interacciones sociales comunicativas que coadyuven al logro de metas en común.

El trabajo que presentamos tiene la finalidad de compartir a diversos grupos multidisciplinarios la experiencia académica y profesional propiciada a partir de un proyecto de gestión del aprendizaje en el Instituto de Posgrados y Estudios Superiores Poza Rica en el nivel bachillerato, a través una estrategia de trabajo colaborativo en ambientes virtuales, que se aplicó a estudiantes que cursaban el 3er. Trimestre en la materia de Biología I, turno sabatino.

Consideramos que la relevancia de crear una propuesta de intervención enfocada en el trabajo colaborativo radica en los efectos que puede generar la colaboración de un grupo de individuos en busca de metas en común. Para ello partimos de dos vertientes; la adquisición de destrezas sociales colaborativas y la construcción de aprendizajes a partir de la interdependencia positiva, cooperación mutua, trabajo en equipo, confianza en sí mismo y en los demás, toma de decisiones, saber escuchar y proponer, responsabilidad, comunicación interpersonal al interactuar con los demás integrantes del grupo, y comunicación asincrónica y sincrónica al mantenerse en contacto de manera virtual fuera de tiempo y espacio, resaltando que no solo basta la adquisición de conocimientos sino proponer actividades que propicien las habilidades para hacerlo.

Trabajo colaborativo en ambientes virtuales. Una experiencia de gestión del aprendizaje en el nivel bachillerato

Marco contextual

El Instituto de Posgrado y Estudios superiores (IPS) inició sus actividades en enero de 2013, en su sede oficial ubicada en la Ciudad de Boca del Río, Veracruz; en enero de 2014 abrió un nuevo campus en la ciudad de Poza Rica, de la misma entidad. Es en este campus donde se desarrolló la propuesta de intervención.

El IPS campus Poza Rica es una institución educativa particular, con personalidad jurídica y recursos financieros propios que ofrece programas de nivel Licenciatura, Ingeniería, Bachillerato y Maestrías. Específicamente en el nivel Bachillerato, la organización de los cursos es trimestral: se dividen los tres meses en dos bloques de mes y

¹ Estudiante de la Maestría en Gestión del Aprendizaje en la Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, campus Poza Rica-Tuxpan. Karla_orcdcas@live.com (autor corresponsal)

² Profesora de la Maestría en Gestión del Aprendizaje en la Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, campus Poza Rica-Tuxpan. jbadillo@uv.mx

medio, contando con un total de cinco a siete sesiones aproximadamente para llevar a cabo la enseñanza de cuatro materias, y posteriormente en el segundo bloque las tres restantes.

Metodología

La propuesta de gestión del aprendizaje se desarrolló con estudiantes del tercer trimestre de bachillerato, contando con un total de cinco alumnos, dos de ellos son mujeres y los tres restantes son hombres; sus edades oscilan entre los 18 a 24 años.

El trabajo sigue una metodología de investigación acción que de acuerdo con Latorre (2005, p. 369) su finalidad es mejorar o transformar la práctica social o educativa, a la vez que procura una mejor comprensión de dicha práctica así como acercarse a la realidad vinculando el cambio y el conocimiento. John Elliott (1993) citado por Latorre (2005, p. 370) refiere que “la investigación acción es un estudio de una situación social con el fin de mejorar la acción dentro de la misma”. Consta de cuatro grandes fases: diagnóstico, consideración de propuestas, el diseño de una propuesta de intervención, su implementación y evaluación. El diagnóstico permite obtener resultados sobre la detección de necesidades de manera jerárquica, a partir de esto se considera una o varias propuestas de intervención educativa que sean viables y pertinentes para la población de estudio, una vez que se ha identificado la propuesta de intervención se recurre a la elaboración y diseño del plan de la propuesta considerando acciones que propician la participación de los participantes manteniendo un seguimiento de cada una de ellas, la propuesta es implementada y atraviesa por un proceso de evaluación que permita valorar sus aportes en materia de innovación, mejora o eficiencia de los procesos.

Fundamentación teórica

De acuerdo con Escarbajal (2010, p.106) “uno de los primeros aspectos que se deben propiciar en el estudiante es el conocimiento de que existe grupo cuando hay relaciones de comunicación e interacción entre sus miembros, cuando hay conciencia de grupo (intereses y objetivos comunes), cuando el propio grupo se da sus normas de funcionamiento que son aceptadas por todos de manera consensuada, cuando hay cohesión interna y ayuda mutua, cuando las tensiones son solucionadas con el compromiso y ayuda de todos, cuando los miembros se expresan con total libertad y escuchan respetuosamente las propuestas de los demás.”

Para Mayorga y Madrid (2010, p. 98) el modelo colaborativo es “la representación de la actividad de enseñar como una práctica colegiada, interactiva y considerada en equipo, como función compartida, en la que el educador y los estudiantes son agentes corresponsables y protagonistas de la acción transformadora, la colaboración se apoya en la vivencia en común del proceso de enseñanza-aprendizaje, diseñado y desarrollado como un espacio de implicación y co-reflexión entre educadores y educandos, de estos entre sí, en cuanto autores de la formación personal y en equipo. Este modelo amplía las posibilidades de los anteriores y coloca al educador ante un gran compromiso de acción integral de sí mismo y de la comunidad”.

Tomamos el trabajo colaborativo como estrategia de mediación pedagógica para la gestión del aprendizaje ya que, como Muñiz (2011, p.5) reconoce, el aprendizaje colaborativo es una estrategia para el trabajo en el aula, en equipos pequeños donde se aprovechan las capacidades de los estudiantes para aprender colaborativamente, tras una instrucción clara del profesor y mediante la resolución de una tarea, diseñada para compartir materiales e información y garantizar el aprendizaje de todos los integrantes del equipo, utilizando la interdependencia positiva. Los elementos presentes en el aprendizaje colaborativo son: Cooperación, responsabilidad, comunicación, trabajo en equipo y autoevaluación. Los estudiantes se apoyan mutuamente para lograr la adquisición de conocimientos, para desarrollar habilidades en equipo, alcanzar metas y ejecutar roles con responsabilidad individual y en equipo.

Un elemento que sobresale en investigaciones y proyectos recientes sobre el trabajo colaborativo es la incorporación de las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC), principalmente el uso de plataformas y áreas de colaboración virtual. Como ejemplo tomaremos el estudio de Prieto, Rodríguez, Hernández y Queiruga, (2011) que propiciaron el trabajo colaborativo en distintas áreas de ciencias en la Universidad de Salamanca España, teniendo como finalidad la realización de un poster tipo congreso científico o una presentación informática en la que los estudiantes a través de la organización en equipos debían desarrollar la capacidad para estructurar el trabajo, lo cual conlleva a la adquisición de destrezas de comunicación, investigación fundamentada, el uso de las TIC como elemento motivador para el estudiante. En el desarrollo del proyecto, los estudiantes involucrados participaron en la evaluación de sus compañeros, aplicaron encuestas para que los alumnos expresaran por escrito sus opiniones sobre distintos aspectos de los trabajos realizados, de igual manera hicieron uso de la plataforma Studium para la entrega de documentación, asignación de tareas, planteamiento de cuestionarios y propuesta de foros de discusión para comunicar noticias e incluir bibliografía y novedades que orientaran los trabajos de colaboración. Las conclusiones fueron que el introducir trabajos en grupo en la metodología docente da lugar a clases más dinámicas favoreciendo

las preguntas y discusiones, haciendo a los alumnos más participantes fomentando su asistencia, lo que incrementa la eficacia del aprendizaje ya que aumenta el interés, mejora la autoestima, estimula el uso del lenguaje, promueve la coordinación y se aprende haciendo.

Detección de necesidades

La detección de necesidades, como primer paso en la investigación acción, estuvo organizada en dos grandes momentos. El primero fue el acercamiento al contexto de actuación, que nos permitió observar la dinámica de los estudiantes, la metodología de los docentes, el rol de las autoridades y las condiciones de trabajo generales en la institución. En un segundo momento se hizo la aplicación de los instrumentos del diagnóstico diseñados, estos fueron una guía de observación de grupo, así como dos listas de cotejo para lograr la interpretación de datos específicos, dos entrevistas dirigidas a los profesores que interactuaban con los estudiantes del grupo seleccionado, una entrevista dirigida al director y por último, un cuestionario dirigido los estudiantes. Las necesidades detectadas fueron las siguientes:

- Falta de implementación de estrategias que propicien el trabajo colaborativo, exposiciones y actividades prácticas.
- Falta de comunicación entre estudiantes ya que a relación que entablan los unos con los otros es de compañerismo, sin embargo es necesario propiciar comunicación sobre temas relacionados a la materia.
- La importancia de promover en el estudiante el interés y la importancia de la adquisición de conocimientos para realizar actividades fuera del aula.
- Falta de disponibilidad en los estudiantes para aprovechar las herramientas tecnológicas como herramientas que facilitan el aprendizaje fuera del aula

A partir de los resultados obtenidos ordenados de manera jerárquica, formulamos los siguientes objetivos:

Objetivo general

Diseñar e implementar una estrategia de intervención fundamentada en el aprendizaje colaborativo que permita mejorar el aprendizaje entre los estudiantes de Biología I, haciendo uso de un ambiente semipresencial.

Objetivos particulares

1. Fomentar el uso de Google drive para propiciar el desarrollo de habilidades comunicativas, interdependencia positiva y responsabilidad grupal para el buen desarrollo de actividades colaborativas fuera del aula
2. Implementar actividades en el aula que propicien el trabajo en equipo considerando el apoyo de recursos didácticos que faciliten y fortalezcan el proceso de aprendizaje.

Planeación de la puesta en marcha

En primer lugar, trabajamos en la “sensibilización”, haciendo referencia al espacio en el que creo las condiciones para poder llevar a cabo la implementación de la intervención. La sensibilización se dio alrededor de la estrategia del trabajo colaborativo y el uso de Google drive, dando a conocer el espacio virtual así como sus funciones. Posteriormente se diseñó un tríptico en el cual se les informó a grandes rasgos sobre la importancia y viabilidad de la propuesta y por último un formato titulado “Requisitos para trabajar colaborativamente”, mismo que orientó a los estudiantes sobre las actitudes para desarrollar la estrategia de manera eficiente. Este proceso fue aplicado antes de llevar a cabo la implementación de la estrategia.

Para lograr un orden y coherencia en la planeación de la propuesta de intervención me enfoqué en la elaboración de un diseño instruccional, que según María Benítez (2010, p.1) representa el puente, la conexión entre las teorías del aprendizaje y su puesta en práctica, y reflejará el enfoque teórico que posea el diseñador instruccional respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje, a la vez que traduce los principios del aprendizaje y la instrucción en especificaciones para la elaboración de materiales y la aplicación de actividades de instrucción. El diseño instruccional constó de cinco sesiones presenciales y cuatro sesiones virtuales que estuvieron apoyadas por la herramienta Google Drive y se complementaron con la comunicación a través de la red social Facebook. Enseguida presentamos los resultados de las sesiones virtuales, por considerarlas la parte innovadora y creativa de la propuesta de gestión del aprendizaje colaborativo.

Trabajo colaborativo virtual. Algunos resultados

Los resultados obtenidos pueden dividirse en tres momentos: inicio-proceso-final. En el inicio, el espacio virtual como contexto de trabajo era algo nuevo y desconocido para los estudiantes involucrados; el trabajo colaborativo era algo que ellos estaban experimentando por primera vez en su formación en el bachillerato, por lo que hubo que hacer ajustes de tiempos, actividades y en la planeación en general, además de trabajar en la motivación de manera permanente.

En el proceso, los estudiantes se involucraron gradualmente al trabajo colaborativo en la plataforma Google Drive y se inició la comunicación a través de la red social Facebook como un espacio de discusión, diálogo y seguimiento. El trabajo colaborativo desarrollado permitió el abordaje de las actividades y su conclusión oportuna, para lo cual los participantes aportaron ideas de manera sincrónica y asincrónica.

Hacia el final.- la participación aumentó, los estudiantes estaban ya familiarizados con la plataforma de trabajo, reconocían sus bondades y hubo una adaptación al trabajo colaborativo como algo natural, lo que favoreció la construcción conjunta de los productos de aprendizaje, además de que los participantes lograron construir y ayudarse mutuamente al complementar la información que consideraron en cada actividad.

La fase de evaluación nos permitió reafirmar las apreciaciones sobre los momentos descritos, en cuanto a la estrategia. Sobre las **sesiones virtuales** consideraron que las actividades propuestas fueron precisas, se propició la comunicación sincrónica y asincrónica; la **Estrategia del trabajo colaborativo** es muy importante ya que ayuda a trabajar de mejor manera, a que se relacionen más y propicia la comunicación. En cuanto al **rol de los estudiantes** la mayoría de las veces actuaron de manera bastante responsable, tuvieron un buen desempeño a lo largo de las sesiones, **consideran que la propuesta de intervención** es una herramienta muy valiosa, pues se puede estudiar mayor contenido en poco tiempo presencial. Por último con palabras de los estudiantes valoraron la propuesta de intervención como una manera nueva de trabajar, es muy buena herramienta para cualquier materia ya que facilita el aprendizaje por las imágenes, videos, textos, y le encontraron gran utilidad.

Comentarios Finales

Al haber concluido las sesiones de implementación del proyecto de intervención educativa podemos darnos cuenta de diversos hallazgos que se fueron descubriendo conforme se propiciaban las sesiones, cómo fue dándose el desarrollo de la intervención desde un inicio hasta el final, cómo es que se fue desarrollando la práctica de la estudiante de maestría en gestión del aprendizaje como gestora, docente, colega así como la práctica de los estudiantes.

Es importante resaltar que la implementación de una propuesta de intervención es una tarea compleja y ante todo, gradual. En la experiencia que describimos, los involucrados comprendieron paulatinamente la importancia que tiene trabajar de manera colaborativa, la necesidad de comunicarse y organizarse para realizar las actividades. Aunque algunos no poseían las habilidades básicas del uso de documentos de texto y presentaciones de diapositivas, tres de ellos lograron desarrollar las actividades mejorando progresivamente en cada producto. El uso de Google drive les fue de gran ayuda ya que pudieron trabajar desde su casa y en cualquier horario, las actividades propiciaron la interacción entre algunos de los estudiantes y aportación de ideas así como de contenidos, consideran es una herramienta accesible Google drive es considerado como un espacio en el cual se comparten ideas y conocimientos, los documentos y recursos virtuales al ser atractivos visuales permitieron una mejor comprensión sobre los temas de cada sesión virtual.

Recomendaciones

Entre las recomendaciones figura la implementación de esta forma de trabajo en las asignaturas del bachillerato abierto, que permiten el trabajo asincrónico y fortalecen el proceso formativo. Asegurar que cada uno de los estudiantes tenga las habilidades básicas computacionales en el uso de la paquetería de office así como las diversas ocupaciones que tienen los estudiantes durante la semana. Proponer un taller en el cual se les enseñe de manera práctica el uso de Google drive así como la creación de documentos y presentaciones de diapositivas, considerando aspectos de formato y diseño para una presentación formal. Sensibilizar al grupo en sesiones independientes del curso con respecto a la estrategia del trabajo colaborativo, dar a conocer las actitudes y habilidades necesarias para

poder llevar a cabo las sesiones mediante la cooperación de cada integrante. Dedicar sesiones extra para orientar sobre la manera en que se trabajará durante el curso, aclarar dudas para que no repercuta en el desarrollo de la implementación, mostrar de manera general y particular las sesiones de trabajo así como los recursos a utilizar. Que los estudiantes practiquen previamente el uso de Google drive para identificar las debilidades y fortalezas de su implementación como parte de una estrategia de aprendizaje.

Referencias

Benítez, María (2010). El modelo de diseño instruccional assure aplicado a la educación a distancia. Tlatemoani Revista académica de investigación. Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Escarbajal, Andrés (2010). Interculturalidad, mediación y trabajo colaborativo. España: Narcea, S.A. de ediciones

Latorre, Antonio (2005). "La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa". Barcelona: Editorial Graó

Mayorga, Ma. José y Madrid, Dolores (2010). Modelos didácticos y estrategias de enseñanza en el espacio Europeo de educación superior. Tendencias pedagógicas. Universidad de Málaga. España N° 15 vol. 1

Muñiz, Sergio (2011). Aprendizaje colaborativo, una pista de despegue hacia la autonomía. XII Congreso Internacional de Teoría de la Educación. Universidad de Barcelona

Prieto, Cristina., Rodríguez, Concepción., Hernández, Ascensión y Queiruga, Dios (2011). Experiencias Docentes de trabajo colaborativo en distintas áreas de ciencias. Teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Universidad de Salamanca. España

Remoción de metales pesados mediante biosorción empleando residuos de café y alpiste químicamente modificados

María de Lourdes Mayra Orozco Rodríguez¹, M.C. Alma Citlali Vásquez Moreno²,
M.C. Blanca Estela García Caballero³, Dra. Yolocuahtli Salazar Muñoz⁴, Luz Stephanie Amador Alvarado⁵,
M.C. Refugio Muñoz Ríos⁶

Resumen. El objetivo del presente trabajo fue evaluar dos tipos de biosorbentes de origen agroindustrial, en el proceso de eliminación de iones metálicos de Cr (VI) y Cu (II) en soluciones acuosas, mediante la construcción de sus isothermas y cinéticas de adsorción. Los materiales utilizados fueron, residuos de café (RC) y de alpiste (RA). Se estudió el efecto de las variables, *tipo de biosorbente*, *tiempo de contacto* y *concentración de biosorbente*, sobre la capacidad de biosorción de los iones metálicos. Para las cinéticas de adsorción, se utilizaron bioadsorbentes con y sin modificación química. La capacidad de adsorción máxima de Cr (VI) y Cu (II) a pH 5, estimada mediante la isoterma de Langmuir, para RC y RA modificados, fue de 55.5 y 56.1 mg/g respectivamente y de 59.5 y 59.7 mg/g. Los valores de la variable “b” de la isoterma de Langmuir, demostraron que la afinidad entre el biosorbente y el sorbato es mayor en los residuos modificados. La cinética de adsorción, indicó que se requieren alrededor de 3 horas para alcanzar el equilibrio de ambos iones metálicos. Un rápido incremento en la capacidad de adsorción se observó durante los primeros 10 minutos y después disminuyó y fue constante para ambos residuos e iones metálicos. La capacidad de adsorción disminuyó cuando se emplearon bajos contenidos (5g) de residuo, debido a una saturación del biosorbente empleado. Los valores de la constante representativa del modelo de pseudo segundo-orden: h ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) mostraron que a concentraciones de 1g de biosorbente, la velocidad inicial es 4 veces mayor que las obtenidas en las que se emplearon 5g, con valores de h de 40.16 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ y 42.33 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ para el RC y RA modificado respectivamente. Los porcentajes de remoción obtenidos para RC modificado fueron, 72 y 91% y los obtenidos para RA modificado, 85 y 99 %, para Cr (VI) y Cu (II).

Palabras clave—Biosorción, iones metálicos contaminantes, metales pesados, residuos agroindustriales.

La minería es una de las actividades económicas que ha contribuido al desarrollo económico de México. La industria minera nacional se dedica principalmente a la producción de cobre, zinc, plata y plomo (INE, 2011). Esta actividad es fuente de contaminación. El proceso primario de tratamiento de metales y la generación de jales, representan dos de las más importantes. Durango, es un Estado tradicionalmente minero. En el año 2010 Durango obtuvo una producción de 11,991.00 toneladas de plomo, 14,848.00 toneladas de zinc y 1,451.00 toneladas de cobre, entre otros (SGM, 2010). La actividad minera e industrial en el estado de Durango vierte al medio ambiente metales tóxicos tales como plomo, mercurio, cadmio, cobre, arsénico y cromo, los cuales son muy perjudiciales para la salud humana y para la mayoría de las formas de vida. La contaminación del suelo y del agua con metales pesados, afecta la diversidad, la actividad de los organismos del suelo y el crecimiento de la plantas. La contaminación de cuerpos de agua, afecta a los seres que los habitan y han sido catalogados como cancerígenos (Puga et al., 2006 & Salomon 1995). Una alternativa económica y eficiente para su aplicación industrial, es el uso de biosorbentes, de origen orgánico, se trata de materiales naturales disponibles en grandes cantidades, que pueden ser utilizados para la captura de contaminantes (Tejada, 2012). En el presente trabajo de investigación se evaluó la factibilidad de utilizar residuos de café y alpiste químicamente con y sin modificación. El café y el alpiste están constituidos por material polimérico principalmente celulosa y hemicelulosa y de manera natural tienen la capacidad para adsorber iones metálicos, debido a los grupos funcionales que poseen (Cerino et al. 2008). Las ventajas en la utilización de los residuos agroindustriales, son su variada composición química, bajo costo y alta disponibilidad. Estos residuos pueden sufrir modificaciones químicas y/o físicas con el objetivo de incrementar su capacidad de adsorción (Bustamante, 2011).

¹ María de Lourdes Mayra Orozco Rodríguez es Alumna de la carrera de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Durango. Durango, Dgo., México. moiow@hotmail.com (autor correspondiente).

² La M.C. Alma Citlali Vásquez Moreno, profesora de Ingeniería Bioquímica del IT D, México citlavmfileto@hotmail.com

La M.C. Blanca Estela García Caballero es profesora de Ingeniería Bioquímica del IT D, México. blancaitd@hotmail.com

³ La Dra Yolocuahtli Salazar Muñoz es maestra de la carrera de ingeniería Electrónica del IT Durango

Luz Stephanie Amador Alvarado, es alumna de la carrera de Ing Bioquímica del ITD

El M.C. Refugio Muñoz Ríos, es profesor de la carrera de de Ingeniería Bioquímica del IT Durango

Descripción del Método

Tratamiento de los biosorbentes

Los biomateriales se sometieron a un pretratamiento con agua destilada para eliminar color y compuestos solubles que puedan interferir con las pruebas y se secaron a 60°C, enseguida se sometieron a un tratamiento químico con ácido cítrico 0.6 M a 70°C por 3 horas para la incorporación de grupos carboxílicos. Posteriormente los residuos se secaron a 60°C y se guardaron para su uso posterior.

Determinación de concentraciones de Cu (II) y Cr (VI)

Para determinar la concentración de las muestras de Cr (VI) tomadas durante las pruebas, se optó por dos métodos a) Espectroscopía de absorción uv-visible y b) Espectrofotometría de absorción atómica. Por lo que se realizaron curvas patrón para el método de espectroscopía. En cuanto a la determinación de la concentración de las muestras de Cu (II) se utilizó un espectrofotómetro de absorción atómica modelo Spectr AA 220FS.

Elaboración de las curvas de absorción para el Cr (VI) por el método de espectroscopía de absorción uv-visible

De las soluciones preparadas de cromo se realizaron una serie de diluciones. Las diluciones fueron valoradas en el espectrofotómetro a 440nm. Posteriormente se elaboraron las curvas de absorción con los datos obtenidos y se obtuvo la ecuación para la valoración de las muestras obtenidas de las pruebas de adsorción.

Isotermas de adsorción para el Cu (II) y Cr (VI)

Las pruebas de las isotermas de adsorción se llevaron a cabo en matraces de 250 mL que contenían 50 mL de la solución Cu (II) o de Cr (VI) y diferentes cantidades de RC o RA modificado o sin modificar en un rango de 0.5 a 3g. Los matraces se mantuvieron en agitación a 120 rpm en un agitador rotatorio modelo G10 a una temperatura de 20°C. El pH de la solución fue ajustado a 5 durante toda la prueba experimental empleando NaOH y HCl 1N. El RC y RA con tratamiento y sin tratamiento con las soluciones de Cu (II) y Cr (VI) se dejaron en contacto hasta el alcanzar el equilibrio. Se consideró que se había alcanzado el equilibrio cuando las concentraciones de dos muestras sucesivas ya no variaron entre sí.

Cinética de adsorción para el Cu (II) y Cr (VI)

La cinética fue llevada a cabo en matraces de 250 mL conteniendo 100 mL de soluciones de Cu (II) o de Cr (VI) a una concentración de 60 mg/L y pH inicial de 6. A las soluciones acuosas con metales disueltos se les agregó 1g o 5g de RC y RA modificado y se agitó a 120 rpm en un agitador rotatorio a temperatura constante de 20°C durante 60 min. El blanco fue generado al colocar 100 ml de la solución acuosa sin residuo y sometido a las mismas condiciones. Muestras de soluciones acuosas con metales pesados fueron tomadas a diferentes intervalos de tiempo y filtradas con papel filtro whatman No.4. El pH de la solución fue medido y no se ajustó durante toda la prueba experimental. Las concentraciones de Cu (II) y Cr (VI) fueron determinadas por espectroscopía de adsorción atómica y espectrofotometría de absorción uv-visible respectivamente. Este procedimiento se repitió nuevamente variando únicamente el tiempo de contacto aumentándolo a 180 min

Comentarios Finales

Resumen de los resultados

Isoterma de adsorción del Cr (VI) sobre RC y RA modificados y sin modificar

En la fig. 1 se muestran las isotermas de Langmuir de la adsorción de Cr (VI) con RC y RA sin modificar y modificado obteniéndose la mayor capacidad de adsorción en los residuos modificados de 55.5 mg/g y 59.5 mg/g para RC y RA respectivamente

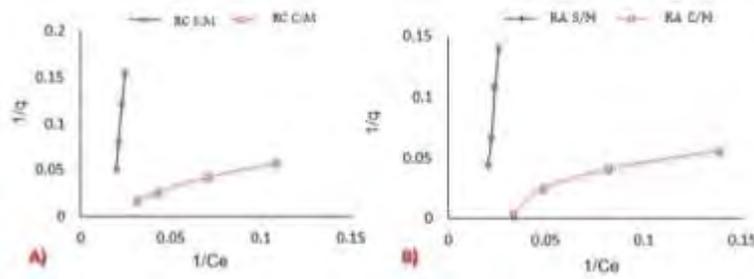


Figura 1. A) Isotermas de Langmuir para Cr (VI) sobre RC sin modificar y modificadas.
B) isotermas de Langmuir para Cr (VI) sobre RA sin modificar y modificadas

Como se observa en la fig. 1 el comportamiento de ambos residuos es similar, sin embargo los datos experimentales demuestran que la capacidad para adsorber el Cr (VI) aumenta con la modificación de los residuos, obteniéndose la mayor capacidad de adsorción en los RA modificados.

En el cuadro 1, se muestran los valores obtenidos de los parámetros de las isothermas de Langmuir y Freundlich, así como los coeficientes de determinación (R²), de manera general la isoterma de Langmuir es la que mejor se ajusta a los datos experimentales, dado que presenta valores más grandes de (R²).

Absorbente	pH	Langmuir			Freundlich		
		q _m (mg/g)	b (L/mg)	R ²	K (mg ^{1-1/n} L ^{1/n} /g)	n	R ²
RC sin modificar	5	19.25	0.0233	0.9942	0.0037	0.1942	0.9597
RC modificado	5	55.5	0.5377	0.9815	0.9974	1.8125	0.9377
RA sin modificar	5	22.5	0.0545	0.9945	0.0046	0.1946	0.9878
RA modificado	5	59.5	0.7549	0.9528	2.8707	1.1118	0.9563

Cuadro 1. Parámetros estimados de las isothermas de Langmuir y Freundlich usando los datos experimentales de adsorción de Cr (VI) sobre RC y RA sin modificar y modificado con ácido cítrico 0.6 M.

Usando los valores de q_{max} de la isoterma de Langmuir para comparar las capacidades de los RC Y RA sin modificar y modificados, se observa que los valores de q_{max} son mayores en los residuos modificados, los residuos modificados con solución de ácido cítrico 0.6 M tienen un valor de q_{max} 2.8 (RC) y 2.6 (RA) veces superior al valor obtenido para los residuos sin modificar. En cuanto a los valores obtenidos de “b” nos indican que la afinidad entre el sorbente y el sorbato es considerablemente mayor en los residuos modificados.

Isotermas de adsorción del Cu (II) sobre RC y RA modificadas y sin modificar
en la fig. 2 se muestran las isothermas de Langmuir de adsorción de Cu (II) con RC y RA sin modificar y modificadas.

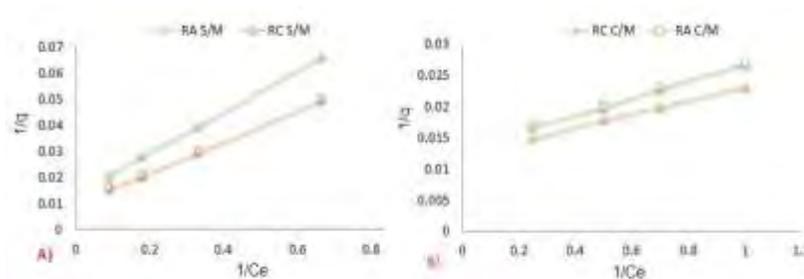


Figura 2. Isothermas de Langmuir para Cu (II) A) Sobre RA y RC sin modificación B) Sobre RA y RC modificadas

La mayor capacidad de adsorción se obtuvieron en los residuos modificados de 56.1 mg/g y 59.7 mg/g para RC y RA respectivamente.

Así mismo se observó que la capacidad de adsorción entre los residuos de RC y RA modificados no es muy diferente, esto se debe a la afinidad de los iones de Cu (II) por los sitios de adsorción (grupos carboxílicos) presentes en ambos residuos. De igual manera los residuos sin modificación obtuvieron una capacidad de remoción de más del 50%, lo cual indica que los residuos de café y de alpiste son buenos bioadsorbentes para el Cu (II) aun sin modificación.

En el cuadro2, se muestran los valores obtenidos de los parámetros de las isothermas, así como los coeficientes de determinación (R²) para los procesos de sorción de Cu (II).

Absorbente	pH	Langmuir			Freundlich		
		$q_m(\text{mg/g})$	b (L/mg)	R^2	K ($\text{mg}^{1-1/n}\text{L}^{1/n}/\text{g}$)	n	R^2
RC sin modificar	5	40.05	0.3753	0.9998	23.81	3.4746	0.9245
RC modificado	5	56.1	1.5403	0.9989	41.76	0.8647	0.9309
RA sin modificar	5	45.02	0.3168	0.9999	14.37	2.049	0.9878
RA modificado	5	59.7	1.3227	0.9989	29.78	2.9163	0.9844

Cuadro2. Parámetros estimados de las isothermas de Langmuir y Freundlich usando los datos experimentales de adsorción de Cu (II) sobre RC y RA sin modificar y modificado con ácido cítrico 0.6 M.

De manera general la isoterma de Langmuir es la que mejor se ajusta a los datos experimentales dado que presenta valores más grandes de (R^2). Usando los valores de q_{max} de la isoterma de Langmuir para comparar las capacidades de los RC Y RA sin modificar y modificados, se observa que los valores de q_{max} son mayores en los residuos modificados, los residuos modificados con solución de ácido cítrico 0.6 M tienen un valor de q_{max} 1.4 (RC) y 1.3 (RA) veces superior al valor obtenido para los residuos sin modificar. En cuanto a los valores obtenidos de “b” nos indican que la afinidad entre el sorbente (RC y RA) y el sorbato (Cu) es considerablemente mayor en los residuos modificados.

Cinéticas de adsorción

Cinéticas de adsorción para Cr (VI)

La fig. 3 muestra las cinética del proceso de adsorción de los RC y RA modificados con ácido cítrico 0.6 M sobre Cr (VI).

Un rápido incremento en la capacidad de adsorción se observa durante los primeros 15 minutos iniciales y después de esto la capacidad de adsorción disminuyó tendiendo a ser constante en los procesos en los cuales se emplearon 5g de residuo.

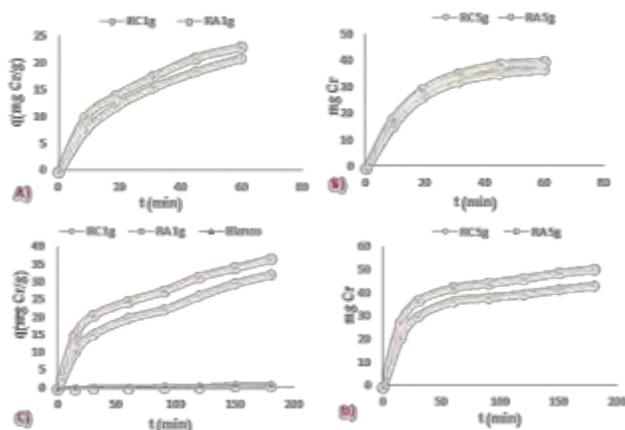


Figura 3. A) Cinética de adsorción de Cr (VI) A) En 1 g de RC y RA por 60 min. B) En 5 g RC y RA por 60 min. C) En 1 g de RC y RA por 180 min.D) En 5 g de RC y RA por 180 min.

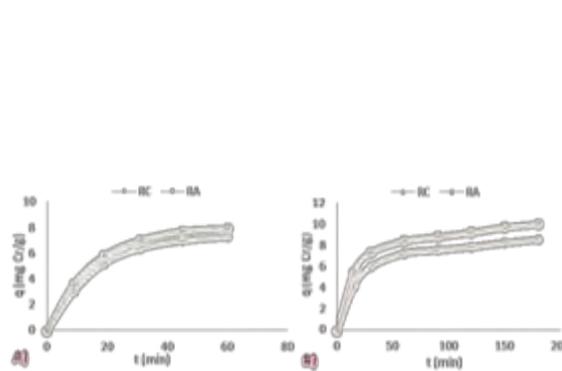


Figura 4. A) Valores de q (mg/g) de la cinética de adsorción de Cr con 5g de RC y RA por 60 min B) Valores de q (mg/g) de la cinética de adsorción de Cr con 5g de RC y RA por 180 min.

La fig. 4 muestra los mg adsorbidos por g de residuo correspondientes a las figuras 3B) y 3D), y como se observa, la capacidad de adsorción es bastante menor que la llevada a cabo con un solo gramo de residuo. Se sabe que el incremento de la dosis del sorbente incrementa la capacidad de sorción y es debido al incremento en el área superficial del sorbente y la disponibilidad de más sitios (Mall et al. 2006).

En lo que respecta al pH, se observó una disminución en la capacidad de adsorción de los residuos conforme el pH de la solución disminuyó. Bustamante (2011) menciona que este comportamiento puede atribuirse a la competición entre los iones H⁺ y las especies catiónicas presentes en la solución por los sitios de adsorción.

Ajuste de datos experimentales al modelo de Pseudo-segundo orden para Cr (VI)

Se determinaron los valores de la capacidad de adsorción (mg/L) a una concentración fija de metal (60 mg/L) durante un lapso de tiempo determinado. Los datos experimentales dieron a conocer los valores de la capacidad de adsorción qt(mg/L) durante un determinado tiempo t (min).

En el cuadro 3 se muestran los valores de los parámetros de los modelos de Pseudo-segundo orden, así como los coeficientes de determinación de R², de manera general el modelo de Pseudo-segundo orden es el que mejor se ajusta a los datos experimentales dado que presenta los valores más grades de R².

Biosorbente	Tiempo (min)	Co (mg/L)	Pseudo-segundo orden				
			qe (mg/g)	Ks2 (g/mg.min)	h (mg/g.min)	R ²	pH final
RC 1g	180	60	32.75	0.0374	40.16	0.9707	4.06
RA 1g	180	60	37	0.0309	42.33	0.9842	3.51
RC 5g	180	60	8.75	0.124	9.657	0.9987	3.60
RA 5g	180	60	10.2	0.1047	10.8929	0.9882	3.17

Cuadro 3. Parámetros estimados del modelo de Pseudo-segundo orden usando los datos experimentales de la cinética de adsorción de Cr (VI) sobre RC y RA modificado a 20°C y velocidad de agitación de 120 rpm

Al analizar los valores de la constante representativa de este modelo, la velocidad inicial de sorción h (mg.g-1.min-1) se observa que a concentraciones de sorbente de 1g la disposición para la unión inicial entre el metal y el sorbente es mayor reflejándose en la velocidad inicial de h con valores de 40.16 mg.g-1.min-1 y 42.33 mg.g-1.min-1 para el RC y RA respectivamente, y a concentraciones mayores, es decir, de 5g de residuo la disposición es aproximadamente 4 veces menor, esto para la cinética con mayor tiempo de permanencia.

Cinéticas de adsorción para Cu (II)

La fig. 5 muestra las cinéticas del proceso de adsorción de los RC y RA modificados sobre Cu (II).

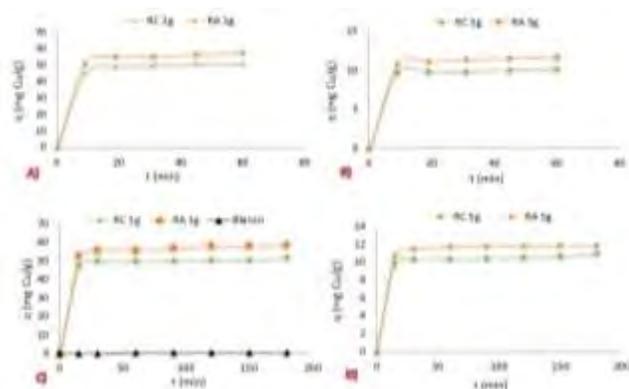


Figura 5. A) Cinética de adsorción de Cu (II) A) En 1 g de RC y RA por 60 min. B) En 5 g RC y RA por 60 min. C) En 1 g de RC y RA por 180 min. D) En 5 g de RC y RA por 180 min.

Al igual que en las cinéticas con Cr (VI), se observa un rápido incremento en la capacidad de adsorción durante los primeros 10 minutos iniciales y después de esto la capacidad de adsorción disminuyó tendiendo a ser constante. Lo cual se debe a la disponibilidad de sitios de adsorción al inicio del proceso.

En los procesos en los que se emplearon 5g de residuos se observa que la capacidad de adsorción es bastante menor que la llevada a cabo con un solo gramo de residuo. De igual manera que con el Cr (VI) ocurrió una saturación de sorbente que disminuyó notablemente la eficiencia del proceso. Por lo que se concluye que es recomendable la disminución del rango de malla que el aumento en la masa del sorbente para aumentar la eficiencia de remoción.

En lo que respecta al pH, se observó una disminución en la capacidad de adsorción de los residuos conforme el pH de la solución disminuyó. Debido a la competición entre los iones H⁺ y las especies catiónicas presentes en la solución por los sitios de adsorción.

Ajuste de datos experimentales al modelo de Pseudo-segundo orden para Cu (II)

Los datos experimentales obtenidos se ajustaron de igual manera empleando el modelo de Pseudo-segundo orden. Con los datos experimentales se determinaron los valores de la capacidad de adsorción (mg/L) a concentración fija de metal (60 mg/L) durante un lapso de tiempo determinado. Los datos experimentales dieron a conocer los valores de la capacidad de adsorción qt(mg/L) durante un determinado tiempo t (min).

El comportamiento obtenido para la adsorción del Cu (II) con los RA y RC tiende a ser más lineal que el obtenido en los procesos con Cr (VI), asimismo ambos residuos tienen un comportamiento muy similar en cada caso.

En el cuadro 4 se muestran los valores de los parámetros de los modelos de Pseudo-segundo orden, así como los coeficientes de determinación de R², de manera general el modelo de Pseudo-segundo orden es el que mejor se ajusta a los datos experimentales dado que presenta los valores más altos de R².

Biosorbente	Tiempo (min)	Co (mg/L)	Pseudo-segundo orden				
			qe (mg/g)	Ks ₂ (g/mg.min)	h (mg/g.min)	R ²	pH final
RC 1g	180	60	52.84	0.0197	52.84	1	3.69
RA 1g	180	60	58.85	0.0171	59.22	0.9998	3.28
RC 5g	180	60	10.98	0.0911	11.2	0.9993	3.38
RA 5g	180	60	11.92	0.0844	12.5	1	3.03

Cuadro 4. Parámetros estimados del modelo de Pseudo-segundo orden usando los datos experimentales de la cinética de adsorción de Cu (II) sobre RC y RA modificado a 20°C y velocidad de agitación de 120 rpm.

Al analizar los valores de la constante representativa de este modelo, la velocidad inicial de sorción h (mg.g-1.min-1) se observa que a concentraciones de sorbente de 1g la disposición para la unión inicial entre el metal y el sorbente es mayor reflejándose en la velocidad inicial de h con valores de 52.84 mg.g-1.min-1 y 59.22 mg.g-1.min-1 para el RC y RA respectivamente, y a concentraciones mayores, es decir, de 5g de residuo la disposición es aproximadamente 4.5 veces menor, esto para la cinética con mayor tiempo de permanencia

Porcentaje de remoción de Cr (VI) sobre RC y RA modificado

Se obtuvo una mayor capacidad de adsorción en los experimentos con mayor tiempo de contacto y en los que se utilizaron 5g de RA, con un porcentaje de remoción de 67% y 85% para 60 y 180 min respectivamente. Los valores obtenidos para el RC fueron 62 y 72%.

Porcentaje de remoción de Cu (II) sobre RC y RA modificado

Los porcentajes de remoción más elevados se obtuvieron con los RA modificados en los diferentes tiempos empleados para la cinética, de 97% y 99% para el RA a 60 y 180 min respectivamente. Por otro lado los porcentajes más altos para el RC fueron 86 y 91% para 60 y 180 min.

Conclusiones

En los estudios de equilibrio de adsorción de Cr (VI) Y Cu (II) sobre los RC y RA, se demostró que las mejores capacidades de adsorción se obtuvieron con los RA modificados con ácido cítrico 0.6 M, obteniendo una adsorción de 55.5 mg de Cr (VI) /g y 59.5 mg Cr (VI) /g para RC y RA respectivamente, las cuales fueron 2.8 (RC) y 2.6 (RA) veces superior al valor obtenido para los residuos sin modificar. En cuanto a los resultados obtenidos de la adsorción del Cu (II), se obtuvieron las capacidades de 56.1 mg/g y 59.7 mg/g para RC y RA respectivamente. 1.4 (RC) y 1.3 (RA) veces superior al valor obtenido para los residuos sin modificar.

Los estudios de cinéticas de adsorción sobre los RC y RA modificados con ácido cítrico 0.6 M demuestran que la capacidad de adsorción por gramo de residuo es bastante menor que en la cinética en la que se empleó solo 1 g, esto se debe a una saturación de sorbente, esta saturación de la capacidad de adsorción llega hasta un límite donde la adsorción permanece casi constante a pesar del aumento en la cantidad del sorbente. Por lo que es preferente la disminución del rango de malla al aumento en la masa del sorbente. El modelo cinético de Pseudo-segundo orden es el que mejor se ajustó a los datos experimentales. Los datos obtenidos de h (mg.g-1.min-1) demuestran que la velocidad inicial de sorción es mayor en la prueba llevada a cabo con 1g de residuo, aproximadamente 4 veces (Cr VI) y 4.5 (Cu II) mayor a las realizadas con 5g.

En lo que se refiere al % de remoción obtenidos para RC y RA modificados con ácido cítrico, se logró un porcentaje de remoción de 85% y 72 % para el RA y RC respectivamente, utilizando 5g de residuo en los procesos con Cr (VI). En cuanto al % de remoción en los que se empleó Cu (II) se obtuvieron valores mayores de adsorción de 91 y 99 % para RC y RA.

Se considera que el presente estudio demostró la factibilidad de utilizar RC y RA modificado con ácido cítrico 0.6 M como adsorbente de metales pesados, empleando las dos técnicas de espectroscopía y espectrofotometría para la cuantificación de la concentración de los iones metálicos. Esta factibilidad es debido a la alta capacidad de adsorción que se obtiene, bajo costo y alta disponibilidad de los bioadsorbentes. Tecnologías limpias, que están emergiendo y que le dan un valor agregado a residuos agroindustriales que por lo general son desechados sin ningún aprovechamiento.

Recomendaciones

Para tener una mejor perspectiva de cómo afecta la modificación química con ácido cítrico a los residuos, es necesario llevar a cabo una determinación de los sitios activos antes y después de la modificación con diferentes concentraciones de ácido cítrico.

Adicionalmente, es necesario efectuar pruebas de desorción para evaluar la eficiencia en la recuperación del metal, asimismo realizar ciclos de adsorción-desorción con el fin de conocer el efecto del sorbato sobre las capacidades de adsorción y evaluar la factibilidad de utilizar industrialmente el biosorbente.

Por otra parte es necesario realizar pruebas experimentales con otros tipos de efluentes con el fin de evaluar si es posible obtener estos mismos resultados o mejores eficiencias de adsorción.

Referencias

- Bustamante, E. (2011). Adsorción de metales pesados en residuos de café modificados químicamente. Nuevo León, México. pp. 13-24.
- Cerino, F.J., Leyva, R.R., De León, S. & Salazar R. (2008). Adsorción de plomo (II) en solución acuosa sobre residuos de café. Brazilian Meeting on Adsorption. Volume 1, pp.121-127.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). (2007). Fuentes de contaminación en México; Industria Minera; <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/372/fuentes.html>; Fecha de Consulta: Diciembre 20, 2014.
- Mall, D., Srivastava, V. & AGARWAL, N. (2006). Removal of Orange-G and methyl violet dyes by adsorption onto bagasse fly ash-kinetic study and equilibrium isotherm analyses. Dyes and pigments. Volume 69, pp.210-223.
- Puga, S. Sosa, M. & Lebgue, T. (2006). Contaminación por metales pesados en suelo provocado por la industria minera. Perú. pp. 8-9.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM). (2010). HYPERLINK "<http://www.sgm.gob.mx/pdfs/DURANGO.pdf>" <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/DURANGO.pdf>. Fecha de consulta: Diciembre 19, de 2014
- Tejada, C., Villabona, A. & Ruiz, V. (Noviembre, 27 2012). Biomasa residual para remoción de mercurio y cadmio. J. Ingenium. Vol. 14, pp.2-4.

Notas Biográficas

La alumna María de Lourdes Mayra Orozco Rodríguez, es egresada de la carrera de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Durango.

La M.C. Alma Citlali Vásquez Moreno, es docente de la carrera de Ingeniería Bioquímica del IT de Durango. Tiene maestría en Ingeniería Bioquímica y es parte del cuerpo académico ITDUR-CA-1, su especialidad es en nutrición.

La M.C. Blanca Estela García Caballero es profesora de la carrera de Ingeniería Bioquímica del IT de Durango. Tiene maestría en ciencias en alimentos por la Universidad Politécnica de Madrid, España. Forma parte del cuerpo académico ITDUR-CA-1.

La Dra. Yolocuahtli Salazar Muñoz, es docente de la especialidad en ingeniería electrónica, su doctorado es por la Universidad Politécnica de Cataluña, España y forma parte del cuerpo académico ITDUR-CA-1.

La alumna Luz Stephanie Amador Alvarado, es egresada de la carrera de Ingeniería Bioquímica del IT de Durango.

El M.C. Refugio Muñoz Ríos, es académico del Instituto Tecnológico de Durango. Maestro en Ciencias en Ingeniería de Alimentos por el Instituto Tecnológico de Durango. Forma parte del cuerpo académico ITDUR-CA-1 del IT Durango.

La teoría vista desde la reflexión de la práctica docente: un estudio de caso.

Mtra. Cecilia Ortega Díaz¹ y Mtro. Antonio Hernández Pérez²

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación de corte exploratorio sobre el uso de la teoría en el proceso de reflexión de la práctica docente que realizan los estudiantes de quinto y octavo semestres de una escuela normal, observando que la teoría es vista como un sustento de la práctica bajo un enfoque utilitarista, y que en algunas ocasiones se presenta como lejana a la práctica. El uso de la teoría en los procesos reflexivos se usa como un medio de validación a lo que se hace en la docencia, sin embargo hace falta profundizar en la comprensión teórica para lograr un mayor significado de la práctica docente, para emerger nuevos horizontes teóricos creados por el propio docente.

Palabras clave—Teoría, reflexión docente, práctica docente, conocimiento.

Introducción

Una de las prioridades en la formación inicial de docentes en las escuelas normales es el proceso reflexivo de la práctica docente. La reflexión de la práctica docente desde el plano curricular tiene la finalidad de coadyuvar al docente en formación a aprender a aprender a lo largo de la vida profesional. Es por ello que en el proceso de formación inicial el docente debe tomar distancia de su práctica para analizarla y reflexionar sobre ella, para seguir innovando en su desempeño profesional y con ello seguir aprendiendo del acto educativo.

Durante el proceso de formación inicial se alternan espacios de práctica docente en la educación básica y espacios de formación en la escuela normal. Cada uno de estos espacios de formación tiene intencionalidades específicas en el proceso reflexivo de la práctica docente, Viau Marie (2007) señala que los futuros docentes deber ser acompañados por formadores que les ayuden a analizar la práctica a través de sus observaciones y experiencias, asumiendo una postura reflexiva frente a sus propias prácticas, para ello se hace necesario articular la teoría y la práctica a partir de “prácticas reales” y del análisis de las mismas.

En este sentido la práctica real desde el contexto de la educación básica permitirá al docente en formación enriquecer las experiencias de aprendizaje en un contexto dado, de manera alterna, en la escuela normal se fomenta el aprendizaje del proceso reflexivo y análisis de la práctica docente con la finalidad de ir construyendo un aprendizaje profundo de la reflexión docente.

Uno de los ejes centrales para el aprendizaje profundo de reflexión de la práctica docente es el uso de la teoría, es por ello que se pretende en esta investigación hacer un estudio exploratorio para indagar ¿Cómo es vista la teoría en el proceso de reflexión de la práctica docente, bajo la mirada de los docentes en formación?, el objetivo entonces, de esta investigación es analizar el papel que tiene la teoría en el proceso reflexivo de los docentes en formación.

Se ha presentado tradicionalmente una polaridad entre la teoría y la práctica. Esta polaridad de acuerdo con Gimeno Sacristán (1999), se observa como una desvinculación entre las necesidades sentidas por el docente en la práctica con lo que ofrece la teoría bajo un enfoque utilitarista que el mismo docente le otorga. Por lo que es común la separación entre los que hacen la práctica, que son los docentes quienes están frente al grupo y desarrollan la práctica educativa y los que hacen la teoría, generalmente éstos últimos son el grupo de investigadores y/o expertos, que distan de estar en el aula; continuando con Gimeno Sacristán (1999) dicha polaridad es una concepción errónea que de alguna forma ha quedado en las creencias de los docentes, por tanto no es ajeno el escuchar por los docentes en formación la siguiente expresión: “la teoría es una investigación alejada de la práctica cotidiana”.

La teoría de acuerdo con Gimeno sacristán (1999) se concibe como la sistematización organizada de conocimientos que compone un campo disciplinar determinado...que explica un fenómeno o una parcela de la realidad” (p.29). Mientras que la práctica educativa de acuerdo con Perales Ponce (2006) es el conjunto de acciones interpretadas e intencionadas, con un carácter transformador y una naturaleza dinámica y reflexiva. En este sentido se puede observar que la Teoría y la práctica dependen una de otra, ambas se correlacionan y modifican generando un pensamiento reflexivo que incide en la transformación de la práctica docente.

¹ Mtra. Cecilia Ortega Díaz, Investigador Educativo de la Escuela Normal de Amecameca, Estado de México. cecilia.ortegadz@udlap.mx (autor correspondiente)

² Mtro. Antonio Hernández Pérez, Investigador Educativo de la Escuela Normal de Amecameca, Estado de México. antonio.hernandezpz@udlap.mx

Perales Ponce (2006) señala que “la práctica no se opone a la teoría sino que se identifica como praxis, entendida como una acción reflexiva que puede transformar la teoría que la rige, está sometida al cambio como la práctica misma, cada una modifica y revisa continuamente a la otra”. (P. 12). La teoría en el proceso de reflexión de la práctica docente debe contemplar este carácter de praxis y el poder dinámico y transformador hacia el pensamiento reflexivo de la práctica educativa.

Sin embargo esta polaridad entre la teoría y la práctica en los docentes en formación se manifiesta bajo la teoría de proletarización del profesorado a la que alude Contreras (2012), de acuerdo a este autor, el docente a lo largo de la historia ha sufrido una serie de transformaciones dentro de la tarea educativa que han modificado el papel del docente bajo una estructura jerárquica, de tal forma que se ha hecho dependiente al consumo de información, es decir ha tenido una sustracción de tareas que le competen, pero que ahora se encuentran en manos de “expertos”, como la elaboración del mismo conocimiento en el ámbito pedagógico; ocasionando una distancia entre la concepciones pedagógicas realizadas por “otros” y la ejecución de la práctica, realizada por el docente.

Esta proletarización del profesorado, ha ocasionado que el docente pierda el significado de la práctica y la autonomía sobre su propio trabajo teniendo una dependencia al saber generado en otros ámbitos, como afirma Contreras (2012).

La falta de significado y de comprensión profunda de la práctica a través del proceso reflexivo que realiza el docente en formación obstaculiza la innovación educativa desde el propio docente quien ejerce la práctica en el aula.

Descripción del Método

El presente estudio tiene un corte exploratorio sobre el papel de la teoría en el proceso de reflexión de la práctica docente. Es un estudio de caso realizado en una escuela normal del Estado de México. Se parte de una investigación cualitativa bajo un enfoque fenomenológico.

Los resultados obtenidos son producto de una muestra de veinticinco estudiantes de la Licenciatura en Educación Preescolar, de las cuales diez de ellas cursaban el octavo semestre bajo el plan de estudios 1999, y las quince restantes cursan el quinto semestre de la licenciatura bajo el modelo curricular 2012. Se aplicaron entrevistas a profundidad, así como se hace uso de la información escrita expresada en los diarios de práctica de los docentes en formación antes señalados.

Para el análisis de resultados se utilizó el método de análisis de comparación constante

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En el proceso de reflexión de la práctica docente, la teoría es vista por parte de los docentes en formación de la siguiente forma:

La teoría vista como un proceso de ajuste de la práctica educativa. La reflexión se centra en ver que tan semejante fue la práctica con la teoría vista en el trayecto formativo, y atender entonces las diferencias para ajustar la práctica a la teoría. Los docentes en formación al realizar el proceso de reflexión de la práctica docente, hacen uso del diario de trabajo, en el realizan un proceso de descripción de la práctica, y de forma posterior la confrontan a partir de la revisión de la literatura que han revisado a lo largo de su trayecto formativo, una de las intenciones que manifiestan los docentes en docentes es que la teoría permite observar que tan distantes están de lo que ellos realizaron en la jornada de práctica con lo propuesto por algún autor, de tal forma que las diferencias puedan ajustarse y con ello mejorar la práctica docente. “al momento de revisar mi práctica me daba cuenta que era diferente en algunos pasos de lo que proponía el autor, entonces tenía que ajustarla, para que me saliera bien”.

La teoría como sustento de la acción de la práctica. Otra forma en que se observa el valor que se le otorga a la teoría es como un medio de justificar lo realizado en la práctica, “se tenía que buscar un autor de lo que yo había descrito de mi práctica”, la búsqueda de autores para justificar el trabajo realizado en la práctica ocasionaba que todo lo que pasara en la práctica tendría que tener un autor, por lo que algunos de los docentes en formación evitaban reflexionar sobre algunos aspectos porque al momento de no contar con un autor con el que pudieran confrontar consideraba que limitaba el proceso reflexivo, y optaban mejor por dejar fuera este aspecto “en ocasiones evitaba mejor ese aspecto de mi práctica, porque ya sabía que no había leído o no me acordaba de algún autor que hablara de ello, y mejor no lo ponía, para evitar problemas”

La teoría como una base que permite mejorar la práctica educativa. Al realizar el proceso de reflexión de la práctica docente a la luz de la teoría los docentes en formación se daban cuenta que había aspectos en los que se tenía que mejorar, y esto les permitía revisar todo el proceso.

La teoría como un aspecto tedioso al que hay que recurrir para reflexionar la práctica. La falta de significado de la teoría hacia la práctica docente, en algunos casos se observa como un aspecto tedioso de usar la teoría en el proceso de reflexión, pues el uso que se le da es de validar la opinión del docente en formación sobre su propia

práctica, lo cual no legitima el saber que el docente en formación va adquiriendo, y va fortaleciendo la dependencia por el saber de los “otros” como señala Contreras (2012) bajo la teoría de proletarización del profesorado.

Al realizar la reflexión de la práctica docente a la luz de la teoría revisada por el docente en formación, hay aspectos de la práctica que no se contemplan en la teoría vista en su trayecto formativo. El docente en formación al revisar la práctica docente, se plantean preguntas, se analizan aspectos que no identifican o no se presentan en la bibliografía revisada en el trayecto formativo, lo cual les remite a buscar en otras fuentes, pero al no encontrar los elementos propicios que respalden los aspectos sobre los cuales desarrollan el proceso reflexivo, lo omiten por considerarlo y truncan el proceso reflexivo en aspectos que son relevantes en la práctica educativa para los docentes en formación. Esto representa un obstáculo en el proceso reflexivo, lo cual se tendría que pensar y apuntalar en la generación de conocimientos pedagógicos por parte de los docentes en formación.

La teoría vista como un medio de validación del conocimiento del docente en formación. El poder reflexionar a la luz de autores revisados en el trayecto formativo, implica para el estudiante una forma de mostrar los aprendizajes adquiridos en el proceso de formación”, esta situación permite observar el uso y la significatividad que se le ha otorgado a la teoría como un medio reflexionar sobre la práctica docente.

En la Ilustración No. 1 se muestran algunas de las reflexiones realizadas por los docentes en formación sobre el uso de la teoría para el proceso de reflexión de la práctica docente, notando algunas formas diferentes de concebir la teoría.

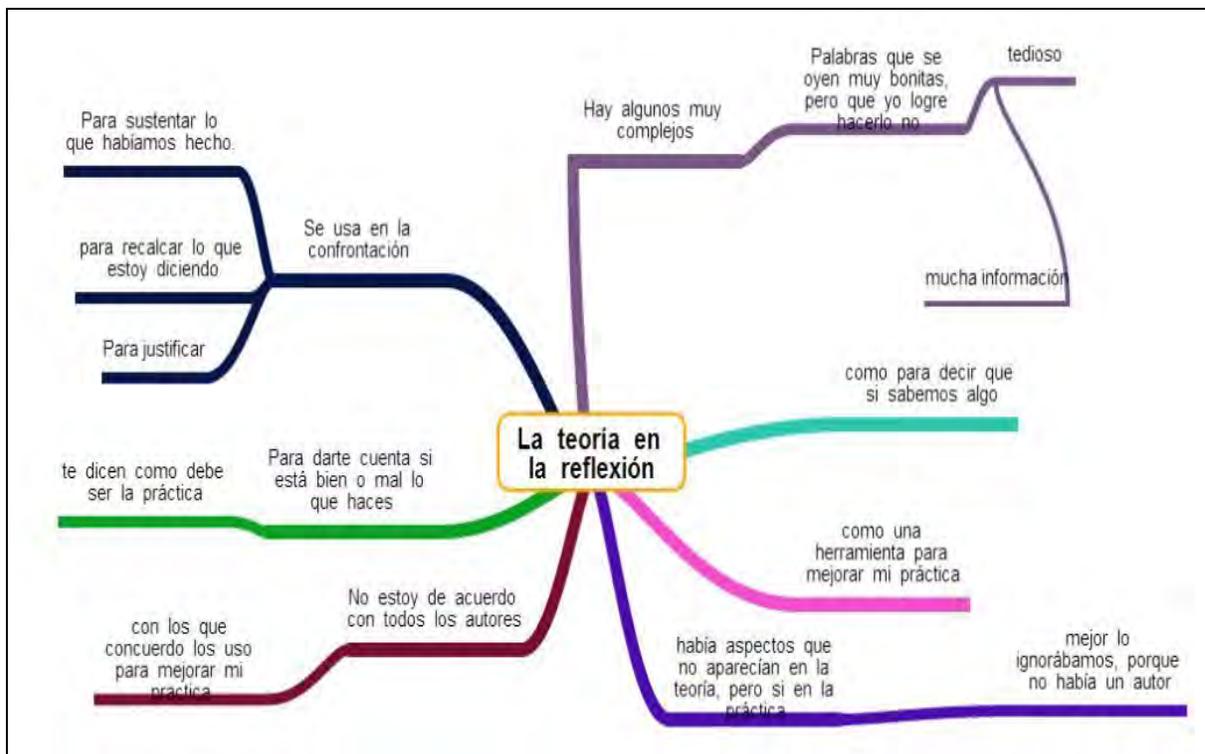


Ilustración. Reflexiones realizadas por los docentes en formación sobre el uso de la teoría en el proceso reflexivo.

Conclusiones

A manera de cierre queremos hacer alusión a Gimeno Sacristán (1999) cuando señala que “La educación debe mostrar que no hay conocimiento que no esté en algún grado amenazado por el error y por las ilusiones por ello que se debe enfatizar en el trayecto de formación inicial de los docentes la importancia de la teoría, de forma implícita se piensa que hay claridad del uso de la teoría en el proceso reflexivo, pero aún falta profundizar en este proceso, y analizar la teoría no bajo un proceso utilitarista, sino más bien bajo una forma de cuestionar la realidad y cuestionar la propia práctica, de reflexionar y abrir nuevos horizontes que tal vez no se piensen en la cotidianidad de la práctica para dar una significatividad a lo que se hace y por lo que se hace en la docencia. Significarla y

comprenderla de una forma situada que permita generar el pensamiento educativo, emergiendo desde la práctica la teoría educativa.

Revisar el papel de la teoría en el proceso de reflexión de la práctica docente no como un medio de justificar o validar la práctica, sino como un medio de reflexión y de ampliar el horizonte en la comprensión de lo que acontece permitirá construir conocimiento desde el propio docente, para lograr salir de la teoría de la proletarización a la que alude Contreras (2012)

Recomendaciones

Una de las tareas pendientes es analizar la construcción de saberes que han surgido de la propia práctica docente por parte de los docentes en formación; Analizar la teoría que emerge por parte del docente que se encuentra implicado directamente en la tarea del aula, a fin de observar la resistencia ante esta dependencia de conocimiento generado por otras instancias alejadas al trabajo áulico.

Referencias

Contreras, J. (2012) La autonomía del profesorado. Madrid. Ediciones Morata.

Gimeno Sacristán (1999). Poderes Inestables en educación. Edit. Morata.

Morín; Edgar (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO.

Perales Ponce, Ruth C. (2006). La significación de la práctica educativa. Edit. Paidós.

Viau Marie-Laure, (2007) La formación de formadores de docentes en Francia. La emergencia de nuevas formaciones profesionales universitarias. RMIE. Abril-Junio, Vol. 12 Núm. 23.

Diseño de un Controlador con Lógica Borrosa para manipular las principales variables en el cultivo del Champiñón (*Agaricus Bisporus*)

Carlos Luis Ortega Rodríguez¹, Eduardo Gamero Inda²
Ruben Guerrero Rivera³, y Francisco Javier Godínez García⁴

Resumen—En esta investigación se presenta la metodología para controlar las variables principales en el cultivo del *Agaricus bisporus* (Champiñón), como lo son la Temperatura y la Humedad Relativa, esto con el fin de implementar un controlador borroso aplicado a cultivo protegido.

Palabras clave—control borroso, temperatura y humedad relativa, *agaricus bisporus*, transmisión inalámbrica.

Introducción

La presente investigación consiste en mostrar una metodología para el diseño de un sistema de control que incluya las variables principales que influyan en el cultivo de hongos comestibles como lo es el champiñón (*agaricus bisporus*), dichas variables a considerar son la temperatura ambiente, la humedad relativa o humedad del aire algunas otras como la humedad del suelo, calidad en nutrientes del suelo entre muchas otras aunque si tienen efecto sobre el producto su grado de injerencia no es tanto como las mencionadas en un principio.

El monitoreo, almacenamiento de lecturas y manipulación de las variables principales tiene efecto directo en la calidad del producto tomando en cuenta aspectos como el tamaño del hongo y coloración del mismo, es por eso que se debe tomar en cuenta cuales son las condiciones ideales tanto para el cultivo, crecimiento y cosecha del hongo.

En cuestión del cultivo se puede dar incluso con una luminosidad nula, la temperatura ideal para que el hongo se desarrolle desde su siembra hasta la cosecha se encuentra en un rango de los 18° a los 24°, en cuestión de la humedad del aire los niveles se encuentran entre el 70 y 90%.

Hay una parte muy interesante en el control de dos de las variables, la temperatura y la humedad relativa ya que son variables acopladas, es decir si se modifica alguna cambia la otra y viceversa, es por ello que se utilizará la técnica de control borroso, ya que ésta está basada en condiciones de control de carácter lingüístico, ya que con control clásico implicaría modelar ecuaciones que describan el comportamiento de las variables a considerar resultando en unas ecuaciones demasiado complejas lo cual hace mucho más difícil el diseño del control.

La lectura de las variables es mediante sensores conectados a microcontroladores dentro de los cuales se pretende usar el Atmega 2560 y/o Atmega 328 y enviar los datos mediante módulos inalámbricos y que el control difuso lo realice un software especializado.

El cultivo de hongos en la república mexicana es escaso y aún más en el Estado de Durango, siendo estos productos de un buen valor económico además de sus múltiples propiedades nutritivas.

La aplicación de la Ingeniería y de la investigación siempre será un objetivo importantísimo para quienes buscan el desarrollo y bienestar del ser humano, y que mejor si estos beneficios se ven complementados por el aspecto económico, por lo que este proyecto no sólo pretende realizar el control de variables del cultivo de hongos comestibles, si no también infundir y promover el cultivo de este tipo de productos que no son muy comunes en la región norte de la república mexicana.

Metodología

Esta investigación se realiza a nivel prototipo por lo que se deberá llevar a cabo en un área no muy grande y con un plantío de hongos relativamente pequeño ya que no se busca de inicio lograr una producción masiva si no comprobar la manera en que influye un buen control de las variables más importantes en el desarrollo de este producto.

¹Carlos Luis Ortega Rodríguez es alumno de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Durango. carluis_mex@hotmail.com (autor corresponsal)

² Eduardo Gamero Inda es docente investigador del Instituto Tecnológico de Durango. egamero@itdurango.edu.mx

³ Ruben Guerrero Rivera es docente investigador del Instituto Tecnológico de Durango. rubenguerrero@itdurango.edu.mx

⁴ Francisco Javier Godínez García es docente investigador del Instituto Tecnológico de Durango. frangoga44@hotmail.com

Cultivo de hongos sin control electrónico y selección de software especializado.

Para tener referencia del cómo se cultiva el hong o agaricus bisporus primero se realizará el cultivo de un buen número de ellos para poder verificar tiempos y medidas del producto o en el peor de los casos corroborar si no se logra una fructificación exitosa. En esta parte aunque no sea de los objetivos principales se debe de tener conocimiento de las propiedades y forma que debe llevar la composta que se utilizará para plantar las semillas o micelio del hongo.

A la par que se realice el cultivo o cultivos necesarios se debe de investigar y conocer cual software especializado de control y adquisición de datos conviene utilizar para adentrarse en el manejo de éstos.

Cosecha de las primeras pruebas y medición de parámetros importantes del producto.

La intención de cosechar champiñones con métodos totalmente artesanales es el tener referencia sobre la futura mejora del producto utilizando clima controlado con técnicas de control no convencionales.

Parámetros como el color, tamaño y aunque el sabor sea relativo según el gusto de cada persona, serán tomados en cuenta para poder realizar comparaciones con productos obtenidos de medios controlados.

Lectura y almacenamiento de cada una de las variables más importantes dentro del proceso.

Esta etapa del proyecto es muy importante ya que debido a un buen sensado, muestreo y almacenamiento de las lecturas de temperatura, humedad del aire es que se diseñará el control del sistema para que pueda tomar y aplicar decisiones y acciones de manera correcta y automática.

Procedimiento

Captura de los valores de Temperatura y Humedad Relativa mediante el sensor SHT15 y el microcontrolador ATMEGA 2560.

Utilizando el microcontrolador ATmega2560 y conectando en forma correcta el sensor digital SHT15 se adquieren ambas señales pudiendo modificar el tiempo de muestreo mediante el código elaborado en arduino y utilizando el protocolo de comunicación I2C. A continuación se muestra información básica pero esencial acerca del módulo y sensor utilizados.

Módulo Arduino Mega

El Arduino Mega es una tablilla de microcontrolador basado en el ATmega2560 (Fig.-1 (a)). Tiene 54 entradas/salidas digitales (de las cuales 15 pueden ser utilizadas como salidas PWM), 16 entradas analógicas, un resonador cerámico de 16 Mhz, conector USB, un Jack de corriente, un encabezado ICSP así como su respectivo botón de reset. (©Arduino)

Sensor de Humedad y Temperatura SHT15

Este sensor "2 en 1" proporciona a la vez una medición de temperatura como de humedad relativa en un solo chip(Fig.- 1 (b)). Además ofrece la ventaja de que los datos se recuperan mediante el bus I2C con lo que podemos usarlo fácilmente con cualquier microcontrolador como PIC, AVR, BasicStamp, Propeller etc. Al disponer de dos sensores en un mismo encapsulado, evitaremos usar otras patillas de nuestro microcontrolador, las cuales podemos usar ahora para otros fines.

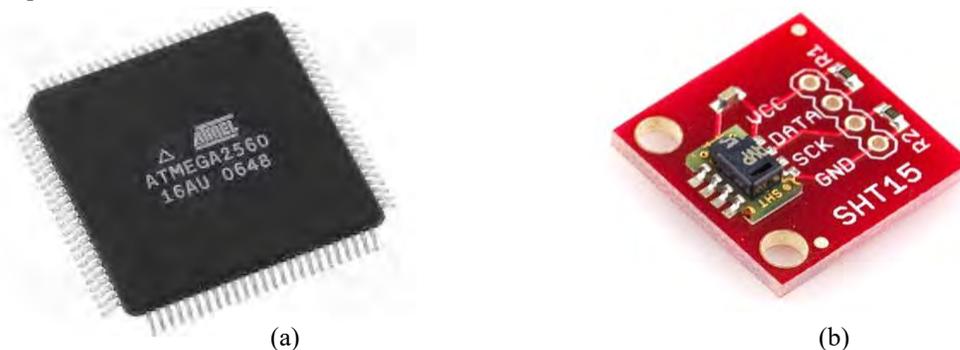


Fig 1.- (a) Microcontrolador ATMEGA 2560. (b) Sensor SHT15

Almacenamiento de los valores de Temperatura y Humedad Relativa mediante el módulo μSD .

Utilizando éste módulo podemos guardar información en una memoria de hasta 2 Gigabytes, lo cual nos permite analizar y tener registro de las variaciones de las dos variables que se están sensando en este proyecto, se utiliza en conjunto con un módulo RTC el cual proporciona la fecha y hora actual. Por el momento se visualizan tanto la hora como la fecha, aunque en el registro en la memoria es sólo de la hora, y los valores de las dos variables.

Transmisión de las señales mediante módulos Xbee serie 2B

Aunque el proyecto se realiza a nivel prototipo se utilizaron antenas Xbee para poder dejar la parte que sensa y almacena junto con el prototipo y poder enviar la información necesaria a una PC o portátil en donde estará alojada la etapa de control de manera similar a lo que sería en un proyecto real, en el que el control deberá estar protegido de las condiciones climáticas adversas para el equipo electrónico.

A continuación se muestran algunas imágenes sobre el muestreo de la Temperatura y Humedad relativa en el prototipo de cultivo.

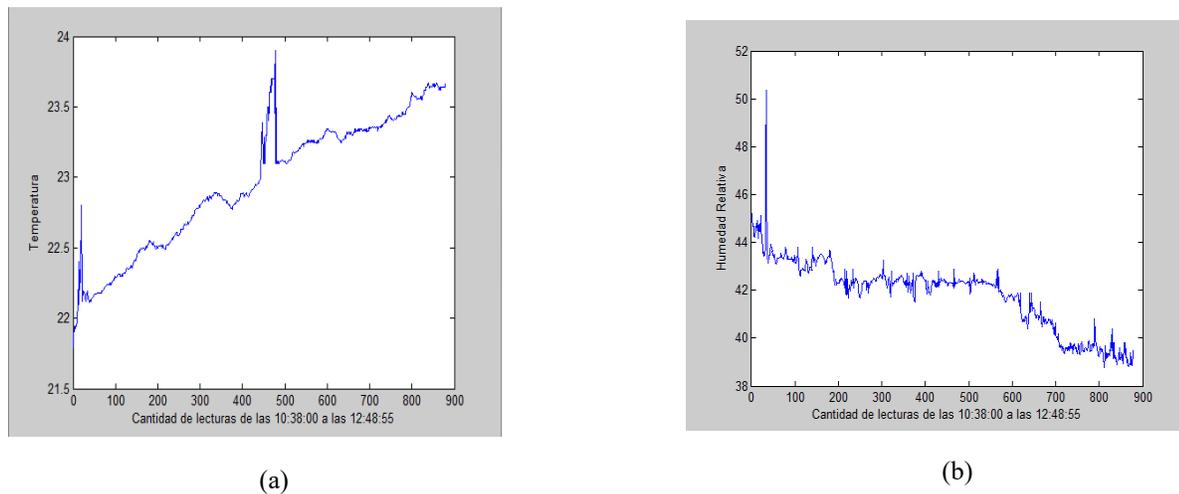


Fig 2.- (a) Primeras muestras de la Temperatura en un rango aproximado de una hora. (b) Primeras muestras de Humedad Relativa en un rango aproximado de una hora.

De manera similar al análisis de la Temperatura podemos verificar el comportamiento de la Humedad la cual varía más que la variable anterior pero no con cambios bruscos, por lo que podemos tener seguridad en que el muestreo de la señal es suficiente para el manejo de esta variable en la etapa de control.

Configuración de módulos Xbee.

Existen dos tipos de interfaces, la serial y la usb que pueden ser utilizadas para configurar los módulos Xbee2 con un software propietario llamado X-CTU. Con este software podemos definir de una forma rápida todos los parámetros que queramos modificar en nuestros módulos. Una de las ventajas es que podemos tener hasta 65000 combinaciones distintas de red y se pueden hacer redes de punto a punto y punto a multi-punto.

Los Xbee tienen 6 convertidores análogo-digital y 8 entradas digitales además de rx y tx, (Recepción y transmisión serial). Con el software X-CTU se programan los módulos Xbee, basta con hacer clic sobre cualquiera de los parámetros para introducir el valor deseado (Ingeniería MCI Ltda., 2009). Fig. 3.

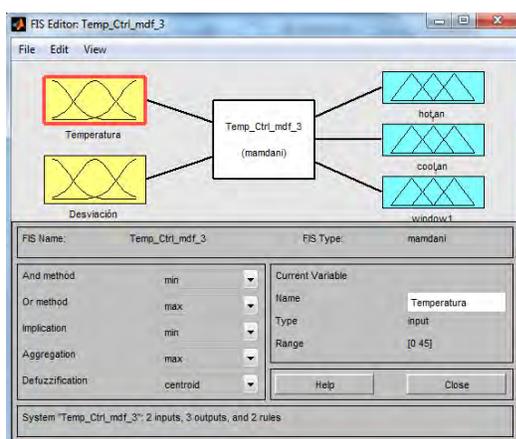


Fig 3.- Ventana principal del software XCTU para configurar las antenas Xbee .

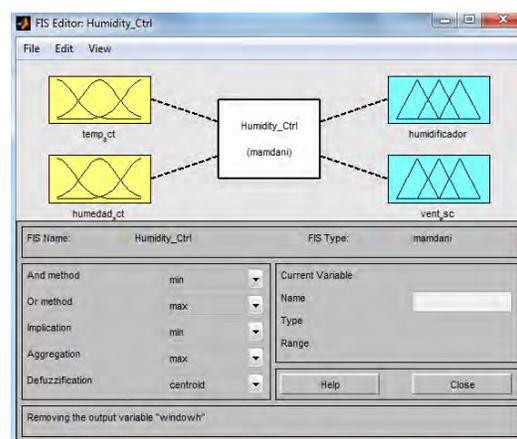
Diseño de la etapa de control. Para el diseño se debe de contar con un software especializado en control, dicho control se realiza con lógica borrosa debido a la dificultad que representan las variables a manipular, ya que si se utilizaran las técnicas de control clásico se trabajaría con ecuaciones y técnicas muy complejas. Para la elaboración de esta etapa se debe de tener en cuenta la opinión de uno o más expertos para poder contar con una serie de acciones a las que el sistema de control encauce o induzca en el ambiente que circunde a la plantación de hongos, esto aparte de la experiencia que hasta ese momento se adquiera por parte del encargado de este proyecto.

El control borroso se realiza en la modalidad Mamdani el cual consiste en crear un conjunto de reglas IF-THEN, es decir, en base a las condiciones presentes de las variables de entrada y del criterio de las personas que conozcan de este tipo de cultivos al que está enfocado este trabajo se manipulan los actuadores de la manera que mejor convenga para mantener las condiciones óptimas para el cultivo.

Tanto para las variables de entrada como las variables de salida se editan los conjuntos borrosos o funciones de pertenencia y es así como se puede ir estableciendo el conjunto de reglas mencionado anteriormente. Es por eso que el control borroso es en base a reglas lingüísticas.



(a)



(b)

Fig 4.- (a) Esquema de la parte del control borroso para la Temperatura. (b) Esquema de la parte del control borroso para la Humedad.

Implementación de la etapa de control.

En esta parte del proyecto ya se cuentan con el diseño del lugar donde se tendrá la plantación así como los elementos y dispositivos a controlar, y aparte del diseño el lugar en si para poder continuar con el desarrollo de este experimento.

En la parte del control de la Temperatura tenemos como entradas la Temperatura actual, la cual es proporcionada por el sensor antes mencionado, y como una segunda entrada está la desviación, Fig 4.- (a), la cual se obtiene de la siguiente manera: Esta es la diferencia entre la temperatura deseada y la temperatura actual en el prototipo, según registre el sensor de temperatura. Como este sistema puede trabajar en el rango de temperatura de 0 a 45 °C y el usuario puede configurar cualquier temperatura entre 21 °C y 24 °C , entonces la diferencia de temperatura entre la deseada y la esperada por el usuario nunca irá más allá de -24 °C y 24 °C

Entonces (-24 °C) y (+24 °C) son los límites inferior y superior de la variable de entrada “Desviación de la temperatura establecida”.

En base a las reglas establecidas en el control borroso se controlarán 3 salidas, un sistema que proporcione aire caliente, un segundo sistema que proporcione aire frío y una ventila de escape, todas estas salidas tendrán controlada la apertura o cierre de forma proporcional para que la acción de control se ejecute en mayor o menor grado según se requiera.

En la parte del control de la Temperatura las variables de entrada son la Temperatura que requiere el sistema, que estará en un rango de 21°C a 24°C, una vez que la temperatura se encuentre en estos niveles en conjunto con el nivel de humedad que reporte el sensor se accionará un humidificador, Fig 4.- (b), para tener el nivel deseado de humedad relativa el cual es deseable que siempre esté por encima al 90%.

En esta parte también se cuenta con un ventilador en función de extractor en caso de que se requiera brindar salida y reducir el nivel de humedad (esta parte está sujeta a modificación porque es probable que se pueda eliminar este actuador ya que por características de la región no se cuenta con niveles de humedad altos).

Pruebas del sistema de control.

Se están realizando pruebas en el sistema y una vez que se tenga posibilidad de contar con producto que se haya fructificado en el medio controlado realizar las mediciones pertinentes para poder comparar con los datos obtenidos del cultivo realizado en forma artesanal y poder determinar el grado de mejoría por parámetro establecido haciendo referencia al tamaño y color de los hongos, registrar dichas comparaciones y concluir el proyecto

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En esta investigación se utiliza tecnología nueva para el monitoreo y registro de las variables principales de un cultivo poco común en la zona norte de México, mismo que en los lugares donde se realiza es 100% artesanal por lo que significa una innovación en este tipo de procesos y aún más considerando el uso de control difuso el cual aplica muy bien a este tipo de proyecto ya que el control de las condiciones que se pretenden manipular implica variables acopladas como lo son la temperatura y la humedad relativa, situación que sería demasiado compleja de tratar con control clásico.

El monitoreo de las dos variables mencionadas anteriormente nos permite verificar que el comportamiento o variación de ambas no se da en cambios drásticos sino más bien lentos por lo que las acciones de control no deben ser tampoco a frecuencias altas.

La utilización de tecnologías al monitoreo y almacenamiento de variables, así como el registro de un historial confiable nos indica que el empleo del control borroso encaja perfectamente en este tipo de proyecto lo que puede dar inicio a una mayor utilización de éstas técnicas para control de cultivos no sólo como el indicado en este proyecto sino también para otro tipo de cultivos que no sean comunes en la región debido a las condiciones necesarias para ciertos productos o algunas otras condiciones.

Recomendaciones

Las variables principales para el cultivo del *Agaricus Bisporus* son la Temperatura y la Humedad Relativa, aunque si queda como oportunidad de mejora el incluir más variables en el diseño del control como lo puede ser el contenido de CO₂, luminosidad entre otras lo cual haría un sistema de control más sensible y que también implicaría que este sistema se vuelva mucho más complejo y costoso. También es posible que se requiera el manejo de otro tipo de sensores y en base a pruebas quizás se requiera de hardware más especializado para el manejo y transmisión de datos.

Referencias bibliográficas

[1] Acedo C. 2004. Micorrizas: Prácticas (en línea). Universidad de León, España. Consultado 22 de jul. 2007. disponible en: <http://www3.unileon.es/personal/wwdbvcac/Micorrizas.htm>

[2] Morcillo M* MM.(n.d.)

Sánchez M* SM (n.d.) .

ECTOMICORRIZAS: APLICACIONES EN RESTAURACIÓN DEL PAISAJE Y EN CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES. Obtenida de http://www.micofora.com/PDF/articulos_7.pdf

[3] Albertó, E. 2003. Cultivo de hongos comestibles: Requerimientos básicos para el cultivo del champiñón *Agaricus bisporus* (en línea). Laboratorio de micología y cultivo de hongos comestibles y medicinales, Instituto de Investigación Biotecnológica, Universidad Nacional General San Martín. Buenos Aires, Argentina. 8p. Consultado 17 de may. 2007. Disponible en <http://www.iib.unsam.edu.ar/IIB-INTECH/html/laboratorios/micologia/cham.html>

[4] ©Arduino. (s.f.). *Arduino*. Recuperado el 09 de mayo de 2014, de <http://arduino.cc/en/>
Ingeniería MCI Ltda. (2009). *Xbee.cl*. Recuperado el 9 de Mayo de 2014, de <http://www.xbee.cl/>

[6] http://www.mathworks.com/products/fuzzy-logic/?s_cid=srchttitle, 05 de enero de 2015

[7] Tarun Kumar Das, Yudhajit Das
Design of A Room Temperature And Humidity Controller Using Fuzzy Logic

[8] <https://www.sparkfun.com/products/8257>, 12 de enero de 2015

[9] <http://bildr.org/2012/11/sht15-arduino/>, 10 de febrero de 2015

[10] <https://mecatronicauaslp.wordpress.com/2013/07/04/tutorial-xbee-parte-2-configuracion-xbee-serie-2/>, 30 de marzo de 2015

Aplicaciones de la tecnología móvil como apoyo para dejar de fumar

M.C. María Cristina Ortiz León¹, Dra. Xóchitl De San Jorge Cárdenas², Dra. Alma de los Ángeles Cruz Juárez³ y M.C. Betzaida Salas García⁴

Resumen-Las tecnologías de información y comunicación han abierto nuevas perspectivas para la atención de diversos problemas de salud. Particularmente, la tecnología móvil, que permite el envío de mensajes a través de teléfonos celulares, empieza a ser reconocida como una estrategia efectiva en el tratamiento del tabaquismo, ya que gran parte de la población utiliza estos equipos porque facilitan la comunicación y el acceso a información en tiempo real, son portables, tienen requisitos mínimos de infraestructura y son muy fáciles de usar en relación a otras tecnologías. En este trabajo se presenta una revisión de los estudios científicos que abordan las bondades de este método en el proceso de deshabituación tabáquica. Se trata de un trabajo que sustenta la adaptación de un modelo de tecnología móvil para dejar de fumar, con el fin de probar su efectividad en población veracruzana.

Palabras claves: Salud Móvil, Teléfono Celular, Cese del Tabaquismo

Introducción

El Tabaquismo se considera uno de los principales problemas de Salud Pública ya que causa alrededor de 5 millones de defunciones al año (Eriksen et al., 2012; Kuri-Morales et al., 2006; WHO, 2012); tan sólo en nuestro país en el 2011 se presentaron 120,794 muertes asociadas a este hábito (INEGI, 2011). Además, año con año se incrementa el número de fumadores por lo que la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2012), estima que en el mundo entre 82,000 y 100,000 personas empiezan a fumar diariamente y que alrededor del 20% de la población mundial adulta fuma cigarrillos. En México, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Adicciones (ENA), existen 17.3 millones de mexicanos fumadores activos, de los cuales 12 millones son hombres y 5.3 millones mujeres (INSP & Secretaría de Salud, 2012).

Diversos estudios demuestran que el consumo continuo de tabaco implica que el daño originado en el fumador se extenderá por varios años pero también que la salud mejora a las pocas horas después de dejar de fumar, ya que la mayoría de los daños se pueden eliminar con el tiempo, aún para quienes han fumado desde muy jóvenes (Zwar & Richmond, 2005). Derivado de lo anterior, se han desarrollado tratamientos e intervenciones desde diversas perspectivas: farmacológica, conductual o combinada, para ayudar a las personas que quieren dejar de fumar.

Por otra parte, gracias a las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TICs) en la actualidad se están desarrollando intervenciones y estrategias que están transformando al sector salud y que hace 30 años eran difíciles de imaginar. Para hacer referencia a la atención y práctica de la salud con el auxilio de estas tecnologías, se utiliza el término (eSalud o eHealth) y en este concepto se distingue como mSalud o mHealth, al componente que utiliza dispositivos móviles como teléfonos celulares, tabletas y computadoras de bolsillo entre otros para prestar servicios de salud (United Nations Development Programme, 2012). Entre todos los dispositivos, los teléfonos celulares o móviles son los más utilizados alrededor del mundo y se estima que del 80 al 90 por ciento de la población tienen acceso a ellos (Vital Wave Consulting, 2009). La rápida expansión del uso de esta tecnología obedece a varios factores, el primero de ellos es que la tecnología móvil ofrece portabilidad, comunicación y acceso a información en tiempo real a personas que antes no lo tenían; el segundo se refiere a que tiene requisitos mínimos de infraestructura y llega a zonas remotas con un costo-beneficio mucho mayor que otras TIC's, como Internet o las líneas telefónicas fijas, incluso en algunos lugares, los dispositivos móviles son la única opción disponible de comunicación; y, finalmente, el tercer factor se refiere a que son dispositivos muy fáciles de usar en comparación de otras TIC's modernas (United Nations Development Programme, 2012). En particular el uso de mensajes de texto

¹ La M.C. María Cristina Ortiz León es investigadora de tiempo completo del Instituto de Salud Pública y estudiante del Doctorado en Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., México. cortiz@uv.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Xóchitl De San Jorge Cárdenas es Investigadora de tiempo completo adscrita al Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, Xalapa Veracruz, México); es coordinadora del Cuerpo Académico "Drogas y Adicciones: Enfoque Multidisciplinario" y de la Red Veracruzana de Investigación en Adicciones. xdesanjorge@hotmail.com

³La Dra. Alma de los Ángeles Cruz Juárez es Investigadora de tiempo completo en la Dirección General de Investigaciones y coordina el Programa para la Inclusión e Integración de Personas con Discapacidad (PIIP) de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., México. ruzalma0207@hotmail.com

⁴ La M.C. Betzaida Salas García es investigadora de tiempo completo en el Instituto de Ciencias de la Salud y estudiante del Doctorado en Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., México. betzy_01@hotmail.com

(SMS por sus siglas en inglés) es el medio de comunicación preferido por gran parte de los usuarios de teléfonos móviles, sobre todo por la población entre 18 y 40 años (Tomlinson, Rotheram-Borus, Swartz, & Tsai, 2013).

Las intervenciones conductuales para apoyar a las personas que desean dejar de fumar, apoyadas en dispositivos móviles, ofrecen diversas ventajas tanto para los servicios institucionalizados que atienden esta problemática como para los propios pacientes fumadores, ya que son accesibles, se adaptan a la disponibilidad de horarios de cada persona, intensifican el apoyo en los momentos claves, proporcionan orientación individual, y pueden ser usados como complemento de otros tratamientos (Baena & Quesada, 2007). Aprovechando estas ventajas se han desarrollado investigaciones que tienen como propósito fundamental evaluar la eficacia de las intervenciones que apoyan a dejar este hábito a través del envío de SMS a teléfonos celulares de fumadores. Los resultados positivos de estas investigaciones en el combate al tabaquismo, han dado como resultado que en algunos países se ofrezca de manera masiva y rutinaria este servicio a los fumadores que lo requieran. ; en el caso de Estados Unidos este servicio se ha extendido a población hispanoparlante, utilizando su idioma materno (Hunt, Augustson, Taylor, & Sanders, 2013).

En este trabajo se presenta una revisión de los estudios científicos que se han desarrollado en el proceso de deshabituación tabáquica, misma que permitió sustentar un proyecto de investigación que adaptará un modelo de tecnología móvil diseñado y utilizado en Estados Unidos en población de habla inglesa y población hispanoparlante, utilizando su idioma materno (Hunt, Augustson, Taylor, & Sanders, 2013), con el fin de probar su efectividad en población veracruzana.

Descripción del Método

El trabajo fue realizado en dos fases; la fase heurística se caracterizó por una búsqueda de trabajos científicos relacionados con el tema en los buscadores OvidSP, Ebsco y Pubmed, en la que se utilizaron las palabras claves: health and mobile and smoking, health and mobile and tobacco, mhealth and smoking, mhealth and tobacco, SMS and smoking, SMS and tobacco. La segunda fase, hermenéutica se caracterizó por el análisis de los textos seleccionados con base en un conjunto de categorías predefinidas.

Resultados

La búsqueda permitió encontrar 14 artículos científicos relacionados con el uso de tecnología móvil como apoyo para dejar de fumar; sin embargo, tras realizar una depuración para evitar protocolos, revisiones sistemáticas y meta análisis, el número de trabajos se redujo a cinco estudios.

Cada uno de ellos se propuso medir la efectividad de una intervención basada en este modelo .El cuadro 1 muestra las principales características de las intervenciones que se describen brevemente a continuación:

El primer estudio se refiere a una intervención realizada en Nueva Zelanda en 2005; se trata de un ensayo clínico dirigido a población general con el objetivo de probar la efectividad de un modelo basado en el envío de mensajes de texto a teléfonos celulares. El indicador de resultado más importante en este estudio fue el auto reporte de no fumar verificada bioquímicamente por cotinina en saliva en la semana sexta, doceava y vigésimo sexta, posteriores al inicio de la intervención. . Esta medición mostró que la tasa de abstinencia en el grupo experimental fue del 28% y en el grupo control del 13% y que el riesgo relativo fue de 2.20 (IC del 95% 1.79-2.70), $p=0.0001$. Este resultado fue consistente en los subgrupos definidos por edad, sexo, nivel de ingresos y ubicación geográfica. Las estimaciones de riesgo relativo fueron similares en los análisis de sensibilidad al ajustar por falta de datos y pruebas de verificación de cotinina en saliva. Se reportaron altas tasas de abstinencia a los seis meses, pero había cierta incertidumbre acerca de las diferencias entre grupos debido al seguimiento incompleto (Rodgers et al., 2005).

El segundo estudio, realizado en Noruega en 2008, describe los fundamentos del diseño de Happy Ending (HE), un programa automatizado con duración de un año, que también se utilizó como apoyo para dejar de fumar, en donde además del teléfono celular, también se incluyó el uso de Internet y el . Se midió la eficacia del programa a través de un ensayo clínico aleatorizado, en el que los sujetos del estudio fueron seleccionados a través de anuncios de Internet y asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos. Para verificar la abstinencia se aplicó el test de Fargerström para dependencia a la nicotina sin ninguna prueba bioquímica que verificase la declaración de los participantes. El estudio encontró que los participantes del grupo de intervención presentaron mejores tasas de abstinencia que los del grupo control (20% versus 7%, odds ratio [OR] = 3.43, 95% CI = 1.60-7.34, $p=0.002$). Aunque no se observaron diferencias significativas con relación a la evaluación basal, al final de la fase de preparación, se observaron niveles significativamente más altos en planificación del afrontamiento y autoeficacia para el grupo experimental (Brendryen, Drozd, & Kraft, 2008).

Un tercer estudio, realizado en 2009 en el Reino Unido, por Free y colaboradores, reporta los resultados de la adaptación aplicada inicialmente en Nueva Zelanda; se trata de una intervención que contenía más de mil mensajes

de texto enviados a través de teléfonos móviles. Para probar la eficacia de la adaptación, los investigadores realizaron un ensayo clínico aleatorizado como prueba piloto, reportando una participación de 200 fumadores mayores de 16 años reclutados a partir de anuncios en la radio, carteles y folletos promocionales. A las cuatro semanas y a los seis meses se midió la abstinencia, verificada con cotinina en saliva. Las tasas de abstinencia a las cuatro semanas, para el grupo experimental fue del 25.7% vs. 12.8% en el grupo control; el riesgo relativo fue de 2.02 (IC del 95% 1.08-3.76), $p < 0.02$.

A los seis meses cuando se realizó la última evaluación los resultados de este tercer estudio ya no fueron significativos, lo que los autores explican a partir de dos limitaciones del estudio: 1) se perdieron algunos sujetos a los 6 meses y 2) sólo una pequeña muestra de los que informaron haber dejado de fumar fueron seleccionados para la validación bioquímica a través de cotinina en saliva. (Free, Whittaker, & Knight, 2009).

Un cuarto estudio fue realizado por el mismo equipo de la investigación anterior en 2011. En este, Free y colaboradores publicaron los resultados de un estudio que retoma la intervención realizada en el Reino Unido durante 2009 pero que en esta ocasión se basó en el diseño un ensayo clínico aleatorizado simple ciego, ya que las personas que procesaron los resultados ignoraban a qué grupo pertenecían los sujetos. Nuevamente la medida de resultado más importante fue el auto reporte de la abstinencia de fumar a los seis meses de finalizada la intervención, verificada bioquímicamente por cotinina en saliva. En este estudio participaron 5800 fumadores, de los cuales 2915 fueron asignados al grupo experimental y 2885 al control. Los resultados de la principal medida estuvieron disponibles en 5524 participantes (95%). La verificación bioquímica de la abstinencia a los seis meses fue significativamente mayor en el grupo de la intervención que en el control (10.7% vs. 4.9%, el riesgo relativo [RR] fue 2.20, IC del 95% 1.80 -2.68; $p < 0.0001$). El efecto fue parecido a través de todos los subgrupos que resultaron de los factores considerados: sexo, edad, ocupación, origen étnico, nivel educativo, intentos previos para dejar de fumar y la calificación obtenida en el test de Fargeström. De acuerdo a estos resultados los investigadores recomendaron la inclusión de este tipo de intervención en los servicios de apoyo masivo para dejar de fumar del Reino Unido (Free et al., 2011).

El quinto y último estudio, fue realizado en Turquía en 2012; se trata de un ensayo clínico controlado que tuvo como objetivo evaluar una intervención basada en mensajes de texto (SMS). Los participantes fueron adultos que fumaban diariamente pero que estaban motivados para dejar de consumir cigarrillos y fueron asignados de manera aleatoria al grupo control o al grupo experimental. En el estudio participaron 151 sujetos (76 en el grupo de intervención vs. 75 participantes en el grupo control). La abstinencia se verificó bioquímicamente con monóxido de carbono, encontrando que a las 6 semanas no hubo diferencias significativas en las tasas de abstinencia, sin embargo cuando la muestra se estratificó por sexo, las mujeres del grupo de intervención fueron significativamente más propensas a dejar de fumar que las participantes femeninas del grupo control. Entre los fumadores ligeros (es decir, los que fuman menos de 20 cigarrillos al día) del grupo de la intervención (17%, $n=5$) también hubo mayor tendencia a dejar de fumar en comparación con los participantes del grupo control (0%, $n=0$; $J_2= 5.3$, $p=0.02$). No se observaron diferencias significativas en los hombres o en los que fumaban mucho (Ybarra, Bağcı Bosi, Korchmaros, & Emri, 2012).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La mayoría de estas investigaciones se realizaron en países europeos, y en todas se utilizaron y desarrollaron mensajes de texto cortos (SMS) y ensayos clínicos aleatorizados (ECA) para evaluar la efectividad de la intervención. En cuatro de las intervenciones los autoreportes de los participantes se validaron bioquímicamente, siendo la cotinina en saliva el biomarcador que se utilizó con mayor frecuencia; sólo en uno de los estudios se utilizó monóxido de carbono con el mismo propósito. La diferencia entre las tasas de abandono en los dos grupos tuvo una variación de 5.8% al 15%, con un periodo de seguimiento que varía desde 4 semanas a 12 meses. Se calculó el Riesgo Relativo en tres de estos estudios, y en estos éste indicador estuvo entre 2 y 2.20, lo cual quiere decir que los participantes del grupo experimental, tienen hasta el doble de posibilidad de dejar de fumar que los que estuvieron en el grupo control. En cuatro (80%) investigaciones las tasas de abandono entre el grupo de la intervención y el grupo control fueron significativas.

Conclusiones

Los teléfonos móviles pueden ser un instrumento eficaz y poderoso para desarrollar programas orientados a promover y atender problemas de salud en general y específicamente como apoyo para dejar de fumar, complementando el uso de las líneas telefónicas y de los servicios de Internet. Sin embargo hay una ausencia de intervenciones de este tipo en América Latina y en México por lo que no se ha evaluado entre otros aspectos, el

costo efectividad del modelo, lo que explica en parte que los servicios de apoyo para dejar de fumar en esta región no se apoyan en mensajes de texto a teléfono celular.

Considerando las bondades encontradas en estas intervenciones desarrolladas en otras partes del mundo y las características de la adicción al tabaco en nuestro país, es muy importante empezar a desarrollar esfuerzos en este sentido.

Recomendaciones

La aplicación y evaluación de alguno de estos modelos basados en el uso de dispositivos móviles como apoyo para dejar de fumar, deberán partir de la adaptación cultural de la intervención, con el fin de disponer de mensajes que realmente cumplan el cometido para el que fueron creados. Tanto la adaptación como la evaluación de la intervención, deberán ser abordados desde una perspectiva cuanti-cualitativa que deberá estructurarse en cuatro fases: I) adaptación, II) implementación, III) evaluación y IV) difusión de resultados, como se está haciendo en un proyecto de investigación que se está llevando a cabo en la Universidad Veracruzana.

En la primera fase se adaptarán los mensajes de texto que conforman el servicio de tecnología móvil a las características de población xalapeña que participará en la intervención. La segunda fase inicia con el reclutamiento de quienes participarán en la intervención, los cuales tendrán que cumplir con los criterios de inclusión del estudio. Debido a que se trata de un ensayo clínico, se contará con dos grupos: el experimental, es decir el que recibirá los mensajes de texto a través del sistema móvil y el control al que sólo se le estarán enviando mensajes de texto relacionados con su participación en el estudio. La fase II, de implementación, contempla dos períodos; en el primero, que tiene una duración de catorce días, el objetivo es estimular y afianzar la decisión de dejar de fumar de las personas que aceptaron participar en el estudio y que formen parte del grupo experimental, por lo que se les enviará mensajes de aliento y promoción para dejar de fumar y se les solicitará que fijen una fecha para iniciar la abstinencia. En contraste, en estas dos semanas y durante toda la intervención, el grupo control estará recibiendo los mensajes a los que ya nos referimos. El segundo período durará seis semanas, que iniciarán en la fecha que cada participante del grupo experimental elija para dejar de fumar y se caracteriza por el envío automatizado de uno a cuatro SMS cada día cuyo objetivo será reforzar la decisión de dejar de fumar mientras que los integrantes del grupo control sólo recibirán un mensaje cada día. Los participantes en el estudio, no sabrán a qué grupo fueron asignados. La fase III, de evaluación, considera tres momentos: en el primero se realizará una evaluación basal, a través de un cuestionario, con la finalidad de obtener información de cada participante sobre: datos generales, antecedentes de salud personal y familiar, estilo de vida, patrón de consumo de tabaco, características y uso del teléfono celular. La segunda medición se hará a las seis semanas una vez que concluya la intervención y la última, se hará seis meses después. En cada una de estas evaluaciones se estará midiendo la abstinencia al tabaco autoreportada; la dependencia al tabaco tanto física como psicológica y en su caso la disminución del número de cigarrillos consumidos. La principal medición será la abstinencia autoinformada al tabaco a las seis semanas, por lo que se validará con una prueba de monóxido de carbono.

En la última fase, los primeros en ser informados de estos resultados serán los participantes de este estudio, posteriormente se elaborará un reporte de investigación para diferentes instituciones interesadas en el proyecto como el Consejo Nacional Contra las Adicciones, el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) y al Consejo Estatal Contra las Adicciones del Estado de Veracruz. En el caso de que los resultados sean –como esperamos– positivos, se sugerirá a los actores sociales interesados que adopten este modelo como un mecanismo de apoyo para dejar de fumar que puede ofrecerse a la población general de la entidad y del país ..

Referencias

- Baena, A., & Quesada, M. (2007). El papel integrador y complementario de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en el control y tratamiento del tabaquismo. *Trastornos Adictivos*, 9(1), 46–52. doi:10.1016/S1575-0973(07)75630-1
- Brendryen, H., Drozd, F., & Kraft, P. (2008). A digital smoking cessation program delivered through internet and cell phone without nicotine replacement (happy ending): randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 10(5), e51. doi:10.2196/jmir.1005
- Eriksen, M., Mackay, J., & Ross, H. (2012). *El atlas del tabaco*. (American Cancer Society & World Lung Foundation, Eds.) (Cuarta Ed.). Atlanta. Retrieved from <http://www.cofemer.gob.mx/expediente/v99/02.0832.030707.5/21-EL ATLAS DEL TABACO español resumen.pdf>
- Free, C., Knight, R., Robertson, S., Whittaker, R., Edwards, P., Zhou, W., ... Roberts, I. (2011). Smoking cessation support delivered via mobile phone text messaging (txt2stop): a single-blind, randomised trial. *Lancet*, 378(9785), 49–55. doi:10.1016/S0140-6736(11)60701-0
- Free, C., Whittaker, R., & Knight, R. (2009). Txt2stop: a pilot randomised controlled trial of mobile phone-based smoking cessation support. *Tobacco Control*, 18(2), 88–91. Retrieved from <http://tobaccocontrol.bmj.com/content/18/2/88.short>

Hunt, Y., Augustson, E., Taylor, S., & Sanders, A. (2013). Self-reported quit rates among users of a national text message based cessation program: early data from the National Cancer Institute's SmokefreeTXT. In *2013 International meeting of Society for research on nicotine and tobacco*.

INEGI. (2011). Causas de defunción Defunciones generales totales por principales causas de mortalidad, 2011. Retrieved April 15, 2012, from <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/vitales/mortalidad/tabulados/ConsultaMortalidad.asp>

INSP, & Secretaría de Salud. (2012). *Encuesta nacional de Adicciones 2011: Reporte de Tabaco*. (L. Reynales-Shigematsu, C. Guerrero-López, E. Lazcano-Ponce, J. Villatoro-Velázquez, M. Medina-Mora, C. Fleiz-Bautista, ... V. Guisa-Cruz, Eds.) *Reporte de alcohol. México: ... México, DF, México: INPRFM*. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Encuesta+Nacional+de+Adicciones+2011#0>

Kuri-Morales P, González-Roldán J, Hoy M, Cortés-Ramírez M (2006). *Epidemiología del tabaquismo en México. Salud Publica ;48(1):S91-S98*. Retrieved from: <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v48s1/a11v48s1.pdf>

Rodgers, a, Corbett, T., Bramley, D., Riddell, T., Wills, M., Lin, R.-B., & Jones, M. (2005). Do u smoke after txt? Results of a randomised trial of smoking cessation using mobile phone text messaging. *Tobacco Control, 14(4)*, 255-61. doi:10.1136/tc.2005.011577

Tomlinson, M., Rotheram-Borus, M. J., Swartz, L., & Tsai, A. C. (2013). Scaling up mHealth: where is the evidence? *PLoS Medicine, 10(2)*, e1001382. doi:10.1371/journal.pmed.1001382

United Nations Programme Development. (2012). *Mobile Technologies and Empowerment : Enhancing human development*.

Vital Wave Consulting (2009). *mHealth for development: the opportunity of mobile technology for healthcare in the developing world* [Internet]. UN Foundation-Vodafone Foundation Partnership, editor. Washington, D.C. and Berkshire, UK: mHealth Alliance; 2009. Retrieved from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:mHealth+for+Development:+The+Opportunity+of+Mobile+Technology+for+Healthcare+in+the+Developing+World#0>.

WHO. (2012). Mortality atribuible to tobacco. WHO. Retrieved from http://www.who.int/tobacco/publications/surveillance/rep_mortality_attributable/en/

Ybarra, M., Bađci Bosi, a T., Korchmaros, J., & Emri, S. (2012). A text messaging-based smoking cessation program for adult smokers: randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research, 14(6)*, e172. doi:10.2196/jmir.2231

Zwar, N., & Richmond, R. (2005). Smoking cessation guidelines for Australian general practice. *Australian Family*. Canberra, Australia. Retrieved from <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=16857565>

Referencia	País	Descripción de la intervención	Resultados	Diferencia significativa	Verificación Bioquímica
Rodgers et al., 2005)	Nueva Zelanda	SMS con soporte motivacional, informativos y de interés general, mensajes adicionales fueron proporcionadas a petición del usuario	Tasa de abstinencia del 28% para la intervención vs. 13% para el control a las 6 semanas	Si hubo diferencias significativas (p=0.0001)	Cotina en saliva
(Brendryen, Drozd, & Kraft, 2008)	Noruega	Respuesta interactiva de voz y SMS como parte de varios canales de comunicación a la medida para dejar de fumar, la mayoría de los participantes también recibieron tratamiento de reemplazo de nicotina.	Tasa de abstinencia del 20% para la intervención vs. 7% para el control a los 12 meses	Si hubo diferencias significativas (p=0.002)	No
(Free, Whittaker, & Knight, 2009)	Reino Unido	Misma que (Rodgers et al., 2005) solo que adaptada a las características de los participantes de Reino Unido. En primer lugar los participantes identificaron sus intereses y dudas relacionadas con dejar de fumar, por lo que los mensajes de texto se adaptaron individualmente. Se consideró un texto "Distractor" que permitió a los participantes solicitar un mensaje de apoyo cada vez que experimentaban el antojo de un cigarrillo. Además de los SMS se incluyeron otros componentes.	Tasa de abstinencia del 25.7% para la intervención vs. 12.8% para el control a las 4 semanas	Si hubo diferencias significativas (p=0.02)	Cotina en saliva
(Free et al., 2011)	Reino Unido	Misma que Free y otros 2009.	Tasa de abstinencia del 10.7% para la intervención vs. 4.9% para el control a los 6 meses A los tres meses no hubo diferencias significativas en las tendencias para dejar de fumar en el grupo de intervención: 11 % vs. 5% en el control	Si hubo diferencias significativas (p=0.0001)	Cotina en saliva
(Ybarra, Bağcı Bosi, Korchmaros, & Emri, 2012)	Turquía	Se enviaron SMS de forma automatizada, excepto a los 2 y 7 días después de la fecha inicial para dejar de fumar. Estos días un asistente ajustaba el contenido de los mensajes considerando si los participantes habían sostenido la abstinencia o recaído.		No hubo diferencias significativas,	Monóxido de carbono

Cuadro 1. Principales características de los estudios basados en tecnología móvil como apoyo para dejar de fumar y que midieron la eficacia de la intervención a través de ensayos clínicos aleatorizados nivel p poblacional.

Diseño de Entradas de un Estanque Piscícola Automatizado

M en C Carlos Artemio Ortiz Ramírez¹, MSC. Patricia Mendoza Crisóstomo², M C Ricardo Zayas Pérez³, M.C. Cupertino Lucero Álvarez⁴, LCC Iván Antonio Flores Trujillo⁵ e Ing. Marilú Guadalupe Hernández Cabrera⁶

Resumen—El proyecto Estanques Piscícolas Automatizados Demostrativos se desarrolla en estanques de productores de Tilapia en la comunidad de La Magdalena, municipio de Tepeojuma, Dicho proyecto se desarrolla en cuatro etapas, en la primera etapa se determinan requerimientos y se hará una sesión para que los Productores sean capaces de entender el proceso de captación o de entradas del Sistema Autónomo, La segunda etapa incluye la implementación de energía solar para convertirse a energía eléctrica, la ventaja que proporciona al tener una fuente de energía limpia y todo lo que con ella se obtiene. Así como entender la sistematización del proceso de producción, La tercera etapa la enfocaremos a la seguridad del equipo y del producto de mojarra Tilapia por medio de una cerca eléctrica, y se describirá detalladamente la parte en el proceso automático que corresponde, en la Cuarta etapa se capacitará a los productores de todo lo implementado y el uso y manejo del sistema automático.

El proceso de captación de señal o de entradas del Sistema Autónomo son las magnitudes físicas propias del estanque, como son, temperatura, pH, profundidad del estanque, oxigenación del agua, etc. En un proceso real como el que vamos automatizar es muy complejo controlar la temperatura por lo que nos enfocaremos en captar solo algunos valores y almacenar los datos y procesarlos para llevar un adecuado control, a través de mecanismos simples como drenar el estanque para reducir pH, dejar correr agua para su oxigenación, también determinaremos los horarios de alimentación de la tilapia, considerándose como entrada para posteriormente poder implementar uno de los mecanismos más importantes, el dosificador, que de acuerdo a estos parámetros preestablecidos, proporciona la cantidad adecuada de alimento, en tiempo y forma.

Al mismo tiempo, el sistema almacenará toda la información, para que mediante técnicas estadísticas avanzadas, los productores determinen las condiciones idóneas de una mejor producción, tanto en número y peso.

Palabras clave—Automatización, control, capacitación, entradas, magnitudes.

Introducción

El desarrollo en la tecnología en la última década del siglo pasado y en lo que va de este siglo se da en manera exponencial, de tal manera que, sin pretenderlo, todos estamos inmersos en esto. Cualquier negocio o productor que aplique las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), garantiza un mejor posicionamiento dentro del mercado.

Estas tecnologías han aportado importantes elementos al mundo académico en general, lo que es fácil de verificar, por lo que la idea inmediata es extender las ventajas que las TIC proporcionan a otras áreas del quehacer humano. Uno de estos campos corresponde al de la Automatización.

Una de las actividades productivas de la región de Izúcar de Matamoros es el desarrollo de centros piscícolas con especies que puedan reproducirse con facilidad bajo las condiciones climáticas de la zona. Algunos de estos centros piscícolas son muy austeros. Actualmente en la comunidad de la Magdalena, Tepeojuma, como en sus alrededores, se encuentran operando estanques piscícolas que cuentan con sistemas tradicionales de producción, es decir, sin el menor indicio de tecnificación. No están establecidos procedimientos para la alimentación o adecuadas condiciones para el mejoramiento de las especies, incluso en la mayoría de los centros, no cuenta con el suficiente conocimiento de la correcta alimentación de cada especie.

¹ M en C Carlos A. Ortiz Ramírez es Profesor de tecnologías de la información y Comunicación en la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Puebla. carloso70@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

² MSC. Patricia Mendoza Crisóstomo es Profesora Profesor de tecnologías de la información y Comunicación en la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Puebla, México patyto2391@yahoo.com.mx

³ M C Ricardo Zayas Pérez es Profesor de tecnologías de la información y Comunicación en la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Puebla alrakiz@yahoo.com.mx

⁴ M.C. Cupertino Lucero Álvarez Profesor de tecnologías de la información y Comunicación en la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Puebla, campus Tulcingo de Valle. cuper_lucero@hotmail.com

⁵ LCC Iván Antonio Flores Trujillo, egresado de FCC-BUAP, es Profesor de tecnologías de la información y comunicación en la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Puebla, Mexicano, ivanft77@hotmail.com

⁶ Ing. Marilú Guadalupe Hernández Cabrera, egresada de UTIM y es alumna de ingeniería de la carrera de tecnologías de la información y comunicación en la Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Puebla, Mexicana, mary_lupis20@hotmail.com

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Los productores de Mojarra Tilapia de la comunidad de la Magdalena llevan a cabo la crianza de mojarra en un proceso nada automatizado. El comité de la comunidad o encargados del estanque deben estar monitoreando constantemente de manera personal las condiciones del estanque y de los peces. El proceso de alimentación es manual, se deben dar dosis preestablecidas de alimento cada determinado tiempo, mismas que son variadas de acuerdo a los tiempos y disposición de cada responsable del comité, obviamente existe descuido por sus diversas ocupaciones, sin mencionar condiciones climáticas. El objetivo de esta fase del proyecto fue mostrar que dicho proceso se puede captar las diferentes magnitudes físicas para que el proceso se pueda llevar de manera automática, i.e. el usuario puede establecer en el los parámetros a controlar y los rangos establecidos de acuerdo a las condiciones idóneas de la mojarra tilapia, los horarios y las cantidades de alimento, y automáticamente se podrá hacer esta labor, sin importar que esté o no presente dicho encargado. También se explicó que el sistema puede tomar datos de temperatura y oxígeno disuelto de manera automática y este debe mantener estos valores entre un rango adecuado. Esta idea es el fundamento de transferencia de tecnología presentado a los productores piscícolas de la región durante su capacitación..

Objetivo: Adquirir datos y monitorear parámetros físico-químicos y biológicos del agua en criadero de mojarra para mantenerlo dentro de sus valores adecuados.

Material: Se realizó la parte de adquisición de señal en un módulo PLC de manufactura artesanal, un módulo de entrenamiento usando una tarjeta de adquisición de datos ProgAQD de Cinda Electrónica. El procesamiento de datos se hace vía software.

Variables. Tendencias en cultivos para mojarra: pH, 7-8.5; DBO 3-8 mg/l (p.p.m.); T, 18°C-30°C.

Descripción del proceso:

El proyecto Estanques Piscícolas Automatizados Demostrativos se desarrolla en estanques de productores de Tilapia en la comunidad de La Magdalena, *municipio de Tepeojuma será* la automatización de un estanque del centro piscícola en el cual se miden tres variables y se controlan los horarios de alimentación de manera automática. Se trabajó con las siguientes variables:

Temperatura: Para la especie en cuestión, i.e. mojarra tilapia se prefieren temperaturas elevadas. Por ello su distribución se restringe a áreas cuyas isothermas de invierno sean superiores a los 20°C. El rango natural oscila entre 20°C y 30°C, pudiendo soportar temperaturas menores. La primera variable es la temperatura, la tilapia está en un ambiente ideal a los 24°C por lo que el control debe tener como mínimo una temperatura de 18°C.

Oxígeno disuelto: La tilapia puede vivir en condiciones ambientales adversas pues soporta bajas concentraciones de oxígeno disuelto. Ello se debe a la capacidad de su sangre a saturarse de oxígeno aun cuando la presión parcial de este último sea baja. Asimismo, la tilapia tiene la facultad de reducir su consumo de oxígeno cuando la concentración en el medio es bajo (inferior a 3 mg/l). Si esta concentración disminuye aún más, su metabolismo se vuelve anaeróbico. En el prototipo, cuando el oxígeno disuelto alcanza el nivel de 3 mg/l se enciende una luz para indicar este valor mínimo y se activara una válvula la cual permitirá drenar el estanque y dejara llenar con agua rodada para que pueda alcanzar 8 mg/l y la válvula se desactiva.

Acidez: El rango conveniente del pH del agua para piscicultura oscila entre 7 y 8, por lo que se recomienda permanecer en este rango. Cuando el sensor detecta un pH de 8.1 por ejemplo, se enciende una sirena y una luz que indica un valor arriba del valor máximo permitido y debe ser apagada por el operador. El pH se controla en este caso vaciando el estanque por la parte más profunda y agregando agua limpia. Esto se logra automáticamente al activar una válvula solenoide de desagüe hasta un nivel mínimo, y encendiendo una bomba después del vaciado para que alcance el nivel de agua normal, momento en el que la bomba se desactiva.

Alimento: la última parte del proceso es la alimentación automática. Se sugieren horarios de comida para la mojarra tilapia y lugares donde se debe aplicar el alimento, ya que es un animal que se acostumbra al lugar donde hay comida, es decir si se llega a cambiar el lugar en el mismo estanque donde se aplica la comida estas podrían dejar de comer, por lo que el alimentador automático, se debe instalar en el lugar en donde ya se le esté aplicando la comida, en el caso de los estanques ya establecidos. Sin embargo, se pueden modificar cuidadosamente los horarios y cantidades de alimento, con el fin de mejorar la producción. Otra ventaja subyacente es el ahorro de alimento.

Quedando el proceso de la siguiente forma: Rangos de trabajo del prototipo.

VARIABLES: SET POINT: pH. 7.5; DBO 3 mg/l (p.p.m.); T 18-28 °C; Alimentación dosificada, 3 veces al día.

ENTRADAS Y SALIDAS: dispone de dos sensores, uno de pH y otro de temperatura como entradas y un arreglo temporizado incorporado a la tarjeta CPU que se puede ajustar para controlar los requerimientos de oxígeno disuelto. A la salida tiene dos válvulas solenoides que se abren y cierran simultáneamente para ajustar el rango de acidez. Una de ellas es para desaguar y la otra para incorporar agua limpia. Para la temperatura solo se utilizaran como datos estadísticos y determinar temporadas de producción.

Diagrama de flujo, diagrama eléctrico y diagrama unifilar.

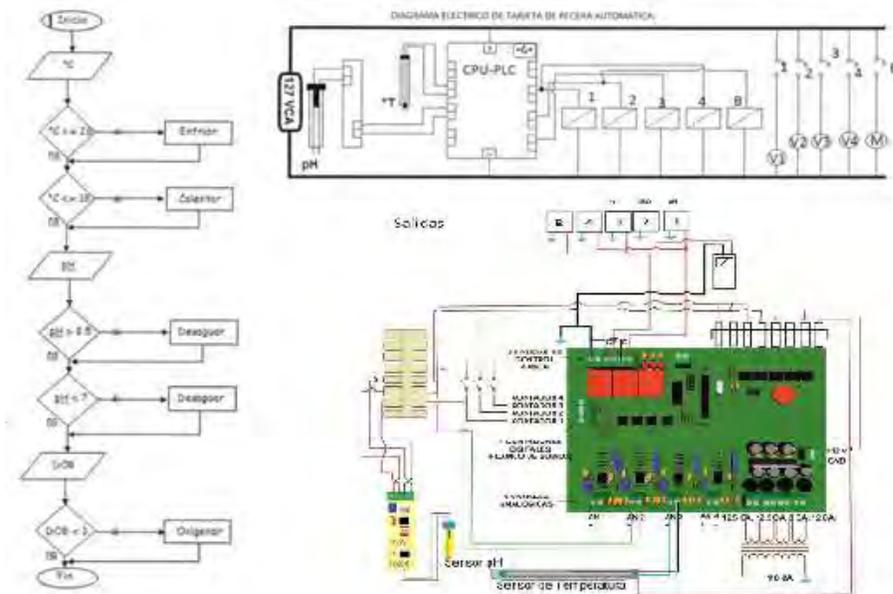


Figura 1.- Diagrama de flujo, diagrama eléctrico y diagrama unifilar

Descripción del software.

Para empezar a utilizar el prototipo de estanque piscícola es necesario conectar el dispositivo a una fuente de voltaje de 110 volts. Una vez conectado se debe verificar que el primer LED que está junto a las conexiones periféricas y viendo de arriba hacia abajo como se muestra en la figura 1 en el diagrama unifilar esté parpadeando en color rojo; otra forma de cerciorarse es que el sistema también emitirá un sonido cuando haya sido activado; eso indica que el dispositivo está listo para configurarse.

El usuario deberá encender su equipo de cómputo y conectar mediante el cable USB el dispositivo a su computadora. Una vez que se haya reconocido la conexión se debe ejecutar el programa ProgADQ, que es la interfaz que requiere el dispositivo para realizar el monitoreo y control. Después de abrir el programa, como se muestra en la Figura 2, se debe visualizar el HUD [Head-Up Display] para iniciar la configuración estrictamente necesaria de los dispositivos de control.

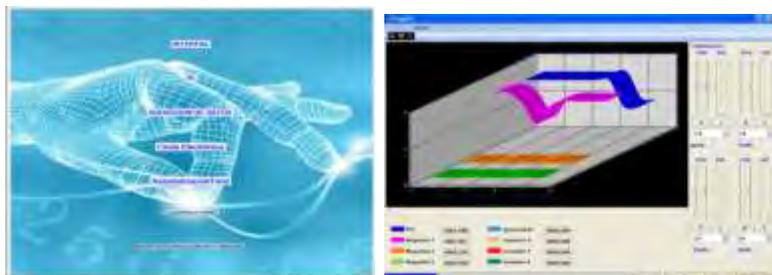


Figura 2.- Arranque y Visualizador de controles

En la parte superior izquierda del HUD se encuentra el menú Herramientas, donde se tienen los 4 tipos de configuración necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

Configuración del puerto serie. En esta opción el usuario deberá elegir qué puerto USB dispondrá para que el dispositivo envíe los datos de muestreo a su computadora. Se puede elegir para ello entre COM1 hasta COM10, de modo que en su equipo se debe verificar el número de puerto COM elegido para que coincida con el programa interfaz. Adicionalmente, se tiene la opción de modificar la velocidad de bits por segundo y la cantidad de bits de

datos (según las necesidades) pero se recomienda dejar las configuraciones de serie como muestra la figura 3a. Con el fin de evitar fallas en el monitoreo, es necesario que el usuario verifique que los puertos COM de su equipo estén activados correctamente, de lo contrario no se podrá establecer la comunicación.

Configuración de Parámetros. En éste menú se tiene la opción de modificar el tiempo de muestreo que tienen los canales del programa. Por default todos los canales están gobernados por el mismo periodo. Para que el usuario obtenga las lecturas deseadas, es necesario activar los canales de transmisión, teniendo presente que el programa cuenta con 4 canales analógicos. El número de canales y su tiempo de muestreo estarán en función de las necesidades del usuario como se muestra en 3b.

Configuración de Reloj en tiempo real. En esta opción se debe configurar la fecha (día, mes y año) y la hora (horas, minutos y segundos), con la finalidad de que los datos de muestreo estén ordenados por fecha y hora en el archivo de Excel que el mismo programa interfaz genera en forma de tablas (variables vs. número de muestras).

Configuración de Parámetros de control.- Esta es la configuración más importante para el programa interfaz. De arriba hacia abajo en el menú que se despliega al seleccionar dicha opción en la parte superior se visualizan tres casillas de selección desactivadas que corresponden a los canales de transmisión de datos; para activar las casillas se debe dar clic sobre ellas. Cuando se activan, los controles manuales también lo hacen y es posible manipularlos con el puntero, se puede proponer, por ejemplo, un paso de 0.08 para modificar los valores de set point. Finalmente se debe activar la casilla que tiene la etiqueta "Tarjeta 1", para que se puedan obtener las lecturas a través de la tarjeta de adquisición de datos.



Figura 3. Ventanas de configuración

Monitoreo

Una vez establecidas los sensores y determinado los valores de cada variable, así como configurado en el software es posible comenzar el monitoreo. Es importante aclarar que no se pueden hacer ambas cosas al mismo tiempo. Para iniciar con el monitoreo se debe nuevamente verificar el estado de la conexión USB cuidando que esta sea firme en ambos extremos, que esté en el puerto COM correspondiente, etc., y una vez que se ha verificado físicamente, se debe corroborar con el programa interfaz en la parte inferior izquierda del HUD en donde se encuentra una pequeña barra de color azul que indica el estado del puerto serie.

En caso de que el puerto serie está cerrado, se puede iniciar el monitoreo. Si aún después de verificar físicamente la conexión y la configuración del programa, en la barra azul aparece que el puerto serie está abierto, el usuario deberá reiniciar su equipo de cómputo y volver a ejecutar ProgADQ para resolver este problema. Es recomendable que mientras se reinicia el equipo, el prototipo piscícola esté desconectado de la fuente de voltaje

Cuando en el HUD se visualice que es posible hacer el monitoreo, el usuario debe dirigirse a la parte superior izquierda, debajo de la barra de Archivo, en donde encontrará 3 botones, el primero es una flecha en color verde que indicará cuándo desplegar los datos de muestreo en un archivo Excel, el segundo botón es un cuadrado de color gris que sirve para detener el monitoreo, y por último, se encuentra un botón que tiene una pequeña gráfica y sirve para seleccionar el comienzo del monitoreo de las variables que el usuario ha definido.

Para iniciar el muestreo basta con dar clic en el tercer botón, una vez que esto se hizo, empezará a desplegarse en la parte central del HUD una gráfica que muestra las variables por canal que el usuario dispuso. Finalmente se debe señalar que para más información del uso del programa interfaz ProgADQ, se cuenta con el manual de usuario, el

cual contiene información adicional que el usuario en determinado momento puede ocupar para mejorar y explotar las características de dicho programa

A manera de sumario, primeramente se deben asegurar las conexiones correspondientes a la tarjeta de adquisición de datos para evitar cortos y así tener un buen desempeño del sistema. Una vez configurado el programa se inicia la lectura de datos con el botón “Iniciar lectura”, botón verde en forma de flecha (Fig. 4a); también puede iniciarse la lectura al hacer clic en el menú “Opción” y después en “Iniciar lectura”.

Al iniciar lectura, el programa deshabilita algunas opciones del menú, para no sobrecargar el programa, pero deja habilitado el botón de detener lectura y los controles para la manipulación del trazado de los canales analógicos seleccionados (Fig. 4b).



Figura 4a. Botón de adquisición de datos, Opción de iniciar lectura

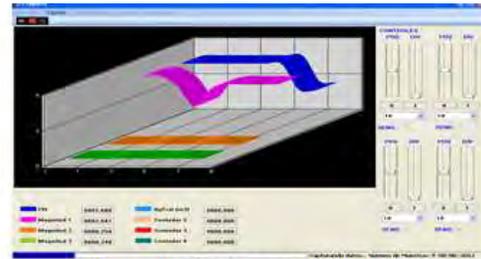


Figura 4b. Modo captura de datos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Durante el desarrollo del proyecto se cumplió el objetivo de establecer los parámetros y sensores de entradas, para que después se pueda realizar el proceso propio de mantenimiento de un estanque piscícola y la manutención de las mojarra, así como el almacenamiento de información de los parámetros en el estanque (temperatura, pH, etc.). Se alcanzaron las metas trazadas con los resultados siguientes:

Se impartieron cursos de capacitación para productores de la zona.

Se logró la transferencia de tecnología al realizar trípticos y manuales técnicos.

Se dio la asistencia para la adaptación del sistema a sus necesidades.

Se concluye que el sistema dará una reducción de los gastos de mantenimiento y manutención en los estanques.

Se podrá optimizar los recursos que conllevan un ahorro de materias primas y de esfuerzo.

Se espera que esta determinación conlleve a que el sistema aumente la producción.

Se pueden en este momento realizar convenios estatales para la transferencia de tecnología.

Conclusiones

El proyecto se desarrolló en tiempo y forma quedando satisfechos con los resultados las tres instituciones involucradas, i.e., el ejecutor de gasto, la SAGARPA federal a través de la SDR estatal, la UTIM como líder y responsable del proyecto y encargada de transferir la tecnología, el CECS-BUAP como evaluador del proyecto y los productores de tilapia.

Recomendaciones

Exhortamos a los compañeros de esta institución y de instituciones de nivel superior a enfrentar los problemas que en sus regiones de influencia se presentan para apoyar a los productores y dar de esta manera un valor extra a nuestras instituciones. Al involucrarse en las actividades propias de la región se apoya al desarrollo de nuestra comunidad y de nuestro estado, optimizando los recursos que el gobierno federal y estatal ofrecen a los productores.

Referencias

- [1] Iván Pedrosa Roldán (2005). Ordenación Y Gestión De Recursos Piscícolas Y Cinegéticos (1ra ed). Editorial: Santiago De Compostela. España.
- [2] ROBERT L. BOYLESTAD (2009). ELECTRONICA: TEORIA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS (10ma ed). Editorial: PEARSON EDUCACION. México.
- [3] NED MOHAN (2009). ELECTRONICA DE POTENCIA: CONVERTIDORES APLICACION Y DISEÑO (3ra ed). Editorial: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA. México.
- [4] BRIAN W. KERNIGHAN. EL LENGUAJE DE PROGRAMACION C. Editorial: PRENTICE HALL. México.
- [5] Parallel port interfacing made easy: Simple circuits and programs to show how to use PC parallel port output capabilities. Obtenida el 20 de enero de 2010, de http://www.epanorama.net/circuits/parallel_output.html.

Simulación de Trayectorias de Corte para la Fabricación de una Broca para Perforación de Roca Mineral

Arquímedes Ortiz Rivera¹, Víctor Manuel Cisneros Vega¹, Mario Alberto García Ruiz¹, Set Vejar Ruíz¹

Resumen—

La perforación de rocas dentro del proceso de extracción del mineral, es la primera operación que se realiza y tiene como finalidad abrir orificios dentro de una pared de roca, con la distribución y geometría adecuada, para alojar las cargas de explosivos (López Jimeno, 2003). Para realizar esta operación existen una serie de herramientas, constituido por adaptadores de culata, manguitos, varillas de extensión y brocas (López Jimeno, 2003). Debido a la gran variedad de tipos de brocas en este trabajo se plantea la simulación de las trayectorias de corte en un programa de CAM; partiendo de un modelo de CAD, y con la finalidad de general el programa de control numérico y su posterior fabricación. De tal forma que si se realizan modificaciones al modelo estén sea posible obtener un nuevo programa de control numérico y por tanto realizar la fabricación de manera rápida y manteniendo la precisión requerida

Palabras clave— Trayectorias de corte, control numérico, CAD/CAM, broca, minería

Introducción

Por otra parte, en la última década la minería ha cobrado gran importancia, el sector minero aporta entre el 1.17% y 1.5% al producto interno bruto nacional, y contribuye con el 1.5% al empleo nacional. (Díaz-Martínez, Guardín-Aragón, & Jiménez-Builes, 2012). La perforación de las rocas dentro del proceso de extracción del mineral, es la primera operación que se realiza y tiene como finalidad abrir orificios dentro de la pared de roca (López Jimeno, 2003), con la distribución y geometría adecuada, para alojar las cargas de explosivo. Para realizar esta operación existen una gran variedad de herramientas; las cuales están constituidas generalmente por: adaptadores de culata, manguitos, varillas de extensión y **brocas**. Específicamente existen las brocas con insertos de carburo de tungsteno figura 1, las cuales constan de un cuerpo fabricado de acero, sobre la cual se distribuyen sobre una superficie, lo que permite una mejor adaptación a la perforación por roto percusión, obteniéndose velocidades de avance superiores respecto a las brocas de pastillas, además presentan una mayor resistencia al desgaste, debido no sólo a la presencia de los botones sino incluso a la sujeción más efectiva al cuerpo de la broca fabricada de acero (Suecia Patente n° 6658968B2, 2003).

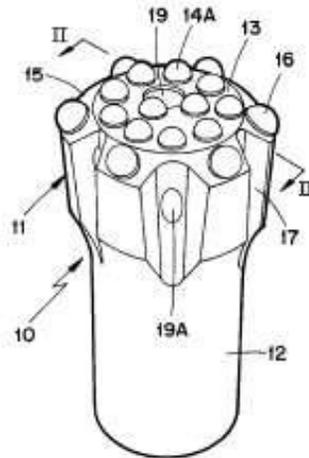


Figura 1. Brocas con insertos de carburo de tungsteno para perforación en roca mineral (Johan Lindén, 2003)

Por otra parte la industria manufacturera actual se enfrenta a la necesidad de mejorar la calidad de sus productos, disminuir los costos, acortar los tiempos de diseño y fabricación. Por tal razón la alternativa es emplear las herramientas computacionales para integrar las etapas del diseño, en el desarrollo de un producto nuevo. (Song-Hao Wang, 2008). En el diseño de una máquina o cualquier producto, el proceso que tiene lugar entre la conceptualización

¹ Universidad Politécnica de Zacatecas

y la fabricación no es sencillo, ya que en ocasiones es necesario realizar una serie de iteraciones para llegar a la solución final (H.J. Bullinger, 2000).

Con la evolución creciente de las herramientas computacionales, está proporcionando métodos para mejorar las prácticas de diseño de un nuevo producto (Aksamija, 2001). Por tanto con el uso de herramientas computacionales tales como CAD, CAE y CAM, hace posible realizar el modelo, validación y fabricación de un diseño antes de su fabricación permitiendo realizar modificaciones y más importante disminuir el uso de recursos materiales y energéticos antes de su fabricación. Cabe señalar que el empleo de sistemas CAD/CAM, permite generar el programa de control numérico de forma automática, de tal forma que ideal para la producción en serie de piezas, permitiendo el maquinado de piezas complejas y/o de alta precisión, ya que libera al operador de hacer trabajos repetitivos y también elimina los posibles errores en sus movimientos.

Por tanto en este trabajo se plantea aprovechar el uso de las herramientas computacionales enfocadas a la creación de un nuevo modelo en 3 dimensiones, simulación de las trayectorias de corte de las herramientas necesarias para la fabricar una pieza, permitiendo visualizar y validar las actividades relacionadas con el diseño y manufactura de un producto; permitiendo validar varios modelos antes de su fabricación final estimar el tiempo de fabricación necesario para realizar cada proceso, lo que implica una disminución en el uso de recursos materiales y energéticos antes de su fabricación

Materiales y Métodos

Referente a los procesos de manufactura, las técnicas de corte de metales han sufrido una notable evolución hasta llegar a las máquinas herramienta de control numérico, las cuales son capaces de llevar a cabo operaciones de corte complicadas mediante la ejecución de un programa de control numérico (Groover, 2007).

Los procesos de mecanizado por arranque de viruta están muy extendidos en la industria, mediante estos procesos, el tamaño de la pieza original circunscribe la geometría final, y el material sobrante es arrancado en forma de virutas.

Comparando este tipo de fabricación con otros métodos para conseguir la geometría final se incluyen ventajas e inconvenientes. (Estrems Amestoy, 2003). Entre las ventajas que se tienen, se consigue una alta precisión dimensional en sus operaciones, no afecta la microestructura del material por lo que conserva sus propiedades mecánicas, es posible conseguir acabados superficiales de acuerdo a las especificaciones requeridas, los procesos son fáciles de automatizar siendo muy flexibles (Cruz Teruel, 2004). Debido al auge en la automatización de procesos de manufactura, uno de los elementos importantes dentro de este rubro son las máquinas de herramientas de control numérico, las cuales desde sus orígenes han encaminado a incrementar la productividad, precisión, rapidez y flexibilidad en la fabricación de un producto. Su uso permite la mecanización de piezas con geometrías muy complejas, que difícilmente se hubieran podido fabricar de forma manual (Cruz Teruel, 2004).

Como primer paso se realizó la medición de una broca comercial, de tal forma que se tiene como base una referencia de los tipos de brocas que se emplean para la perforación de roca mineral, para realizar el modelo en CAD, con la mayor cantidad de detalles. En la figura 2 se muestra el modelo en CAD realizado en el programa de dibujo Solid Works®.

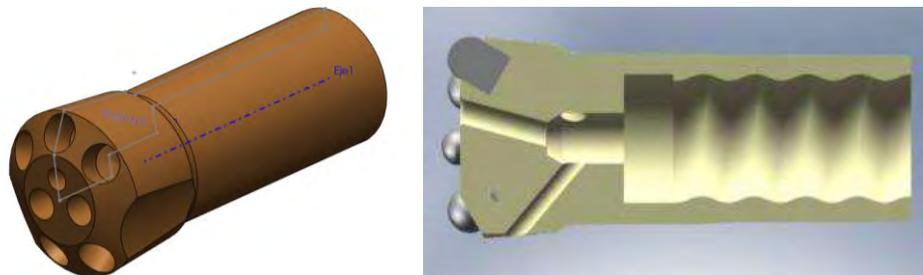


Figura 2. Modelo de CAD de una broca para perforación en roca mineral

Cabe señalar que del modelo de la broca los parámetros más importantes a tomar en cuenta para la fabricación son la rosca interior, denominada R32 y la perforación de los barrenos para la colocación de los insertos de carburo de tungsteno. La primera operación es fundamental para el ensamblaje con la barra de perforación de la máquina a utilizar; mientras que la segunda es vital para que los insertos no se boten durante la perforación de la roca y alargue la vida de la broca. Una vez realizado el modelo en CAD de la broca, el siguiente paso es realizar un plan de procesos, para que la fabricación de una pieza o componente cumpla con los criterios relacionados con la calidad, tanto en el cumplimiento de las especificaciones de la pieza como en la calidad del servicio al realizarla en el plazo estimado, y el precio final. Un plan de procesos proporciona las instrucciones para producir una parte, a través de una lista detallada de la secuencia de operaciones, procesos, parámetros de proceso, máquinas- herramienta, dispositivos de fijación, de forma general los pasos a seguir para definir el plan de procesos son:

- Numeración de las superficies a mecanizar
- Análisis de las especificaciones de las superficies
- Análisis de la preforma necesaria.
- Sujeción de la piezas
- Herramientas a utilizar
- Análisis de especificaciones especiales

En la tabla número 1 se muestra los pasos definidos en el plan de procesos para la fabricación de la broca.

Formato de Plan de Procesos					
		Pieza	Broca		
Alumno	Juan Figuroa Reséndiz	Material	Acero al Carbón		
		Dimensiones	Diámetro Inicial 48 mm, Longitud = 110 mm		
Máquina	Operación	Descripción de Operación	Nombre de Hta.	Avance	Esquema
Torno Horizontal	1	Cilindrado diámetro de 40 mm 76 mm de Longitud	Buril de desbaste	0.06 (mm/rev)	
	2	Barrenado interior ϕ 28mm. Profundidad 76 mm	Broca de 1 7/8	0.06 (mm/rev)	
	3	Rosca interior R32	Buril para interiores	0.5 plg/rev	
Torno de Control Numérico	4	Acabado exterior de Cuerpo	Buril de desbaste	0.06 (mm/rev)	
	5	Desbaste frontal de la broca	Buril de desbaste	0.06 (mm/rev)	
	6	Acabado de la pieza	Buril de desbaste	0.04 (mm/rev)	
Fresadora Universal	7	Barrenos Frontales	Broca ϕ 9.0 mm		
	8	Barrenos en Chaflán de la Broca	Broca ϕ 11 mm		
	9	Maquinado de ranuras de salida de detrito	Cortador ϕ 1 plg		
	10	Barrenado de Salida del Refrigerante	Broca de ϕ 5 mm		

Tabla 1 Plan de procesos para la fabricación de la broca

Una vez con el plan de procesos establecido el siguiente paso es realizar las trayectorias de corte en un software de CAM. Una característica importante de los sistemas CAD/CAM es su capacidad para generar las trayectorias de maquinado en máquinas como, fresadoras, tornos, máquinas de corte por hilo, etc. Las máquinas-herramientas de control numérico que no tienen integrado este software de CAM tienen que codificar el programa en forma manual en la computadora, en donde cada línea del programa es referida como un bloque de instrucciones el cual consiste en un sistema alfanumérico que define el trabajo a efectuar por la máquina. Por otra parte los sistemas CAD/CAM permiten generar el programa de control numérico para el maquinado de una pieza, de tal forma que si se realiza alguna modificación al diseño estas puedan realizarse de manera rápida y eficaz. En la figura 2, se muestra la simulación de las trayectorias realizadas en el software de CAM, EDGE-CAM®, lo cual nos permite visualizar como quedaría la pieza una vez fabricada. Específicamente en el proceso de torneado, los parámetros principales que controlan el proceso, son las variables del régimen de corte: profundidad, avance y revoluciones del husillo. Por tanto, la optimización del mismo se basa en la selección de un régimen de corte que maximice o minimice (según corresponda) uno o varios criterios determinados

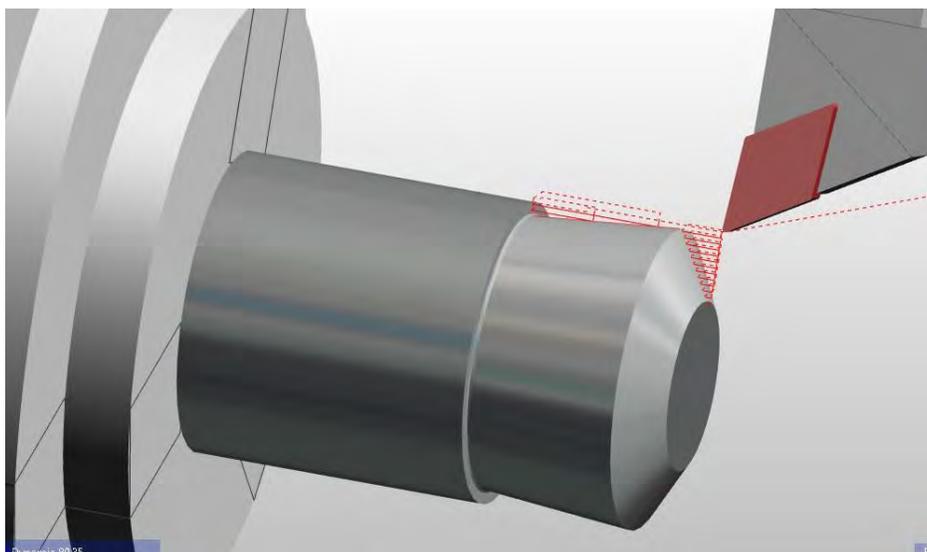


Figura 3. Simulación de las trayectorias de corte en software de CAM

Para estimar el tiempo de fabricación del proceso de maquinado se realizaron varias simulaciones, considerando diferentes profundidad de corte, avances de la herramienta y velocidad de giro del husillo. Los resultados se muestran en la tabla número 2.

No	Profundidad de corte (mm)	Avance (mm/rev)	Rpm	Tiempo de maquinado
1	0.5	0.06	300	8 min y 37 seg.
2	0.75	0.06	300	5 min y 57 seg.
3	1	0.06	300	5 min y 26 seg.
4	0.5	0.06	400	3 min y 57 seg.
5	0.75	0.06	400	4 min y 28 seg.
6	1	0.06	400	6 min y 26 seg.
7	0.5	0.08	300	6 min y 16 seg.
8	0.75	0.08	300	4 min y 28 seg.
9	1	0.08	300	3 min y 57 seg.
10	0.5	0.08	400	4 min y 50 seg..
11	0.75	0.08	400	3 min y 31 seg.
12	1	0.08	400	2 min y 59 seg

Tabla 2. Parámetros de las simulaciones realizadas en el software de CAM.

De la tabla 2 se observa que con un avance de la herramienta 0.08 mm/rev, con una profundidad de corte de 1 mm se obtiene un menor tiempo de maquinado de 2 min y 59 s

Una vez realizada la simulación de las trayectorias de corte, se generó el programa con el código de control numérico, para la fabricación de la pieza, el cual se carga a la máquina herramienta, que para este proyecto se utiliza un el torno de control numérico Guss &Roch, de 5 ejes, con herramientas vivas, en la figura 4 se muestra la pantalla de control del torno durante la compilación del programa para la fabricación de la broca.

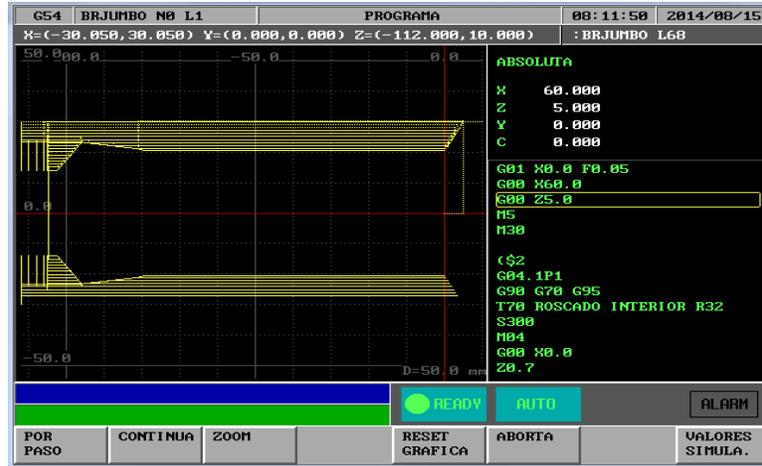


Figura 4. Pantalla de operación del torno de control numérico.

Resultados

De acuerdo a las dimensiones establecidas, al plan de procesos y a la secuencia de maquinado, se realizó el maquinado de la pieza de modelo de la broca. Cabe señalar que es importante vigilar la operación del torno en modo automático por si se presenta algún movimiento inconveniente durante el proceso de maquinado. En la figura 5 se muestra una imagen de la broca una vez terminada.



Figura 5. Cuerpo de la broca una vez finalizada la fabricación

Se realizaron pruebas de medición de la rugosidad de las piezas maquinadas, para lo cual se utilizó un rugosímetro Portátil Digital SJ-201P - Mitutoyo perteneciente a los laboratorios de la Universidad Politécnica de Zacatecas, se obtuvo una medición de **1.25 μm** . Comparando este valor con la tabla estándar de acuerdo a la **norma ANSI/ASME B46.1 1985**, en la cual se muestran los rangos típicos de valores de rugosidad superficial que pueden obtenerse en procesos convencionales de maquinado, se encuentra dentro del rango de acabado fino.

Comentarios Finales

Aprovechando el desarrollo de los sistemas de cómputo se han aprovechado en el ámbito de la manufactura, desde el proceso de diseño hasta la fabricación. Resulta pues muy versátil la aplicación de sistemas CAD/CAM, para visualizar un producto en tres dimensiones así como las trayectorias de corte, de tal forma que sea posible prevenir y corregir errores antes de la fabricación, lo cual resulta vital para disminuir los tiempos de maquinado ya que este es uno de los criterios más importantes para la manufactura de una empresa.

Referencias

- Aksamija, A. (2001). Parametric Control of Bim elements for Sustainable design in Revit. PERKINSWILL RESEARCH JOURNAL
- Cruz Teruel, F. (2004). CONTROL NUMÉRICO Y PROGRAMACIÓN. SISTEMAS DE FABRICACIÓN DEMÁQUINAS AUTOMATIZADAS. (2ª EDICIÓN ed.). MARCOMBO, S.A.
- Díaz-Martínez, J. C., Guardín-Aragón, M., & Jiménez-Builes, J. (2012). Analisis de la Operación Voladuras en Minería de Superficie Empleando el Enfoque de la Programación Estructurada. Boletín de Ciencias de la Tierra , 15-21.

- Estrems Amestoy, M. (2003). Apuntes de Tecnología de Fabricación. Departamento de Ingeniería de Materiales y Fabricación, Cartagena
- Groover, M. P. (2007). Fundamentos de Manufactura Moderna, Materiales, Procesos y Sistemas. John Wiley.
- H.J. Bullinger, J. W. (2000). Rapid product development — an overview. Computers in Industry , 99-108.
- Hartman, H. L. (1992). SME Mining Engineering Handbook (2a Edición ed., Vol. 1). Littleton, Colorado: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- Johan Lindén, G. (2003). Patente n° US 6,658,968 B2. Suecia.
- López Jimeno, C. (2003). Manual de Perforación y Voladura de Rocas. España: Instituto Tecnológico de Geominero de España
- Manual de operación del torno de control numérico ATM-20S, Guss & Roch
- Servicio Geológico Mexicano. (2011). Panorama Minero del Estado de Zacatecas. Mexico, D.F.
- Song-Hao Wang, S. M.-S. (2008). Application of Parametric Sketching and Associability in 3D CAD. Computer-Aided Design and Applications

M.I. Arquímedes Ortiz Rivera, es Ingeniero Mecánico por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestro en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Guanajuato. Es Profesor Investigador en la carrera de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas desde el 2006, con perfil PROMEP desde el 2006.

Ing. Víctor Manuel Cisneros Vega, es Ingeniero Mecatrónica por la Universidad Politécnica de Zacatecas, es Profesor de Asignatura en la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas desde el 2010, actualmente estudia la Maestría en Mecatrónica en la Universidad Politécnica de Zacatecas.

M.C. Mario Alberto García Ruíz, Ingeniero en comunicaciones y electrónica, egresado de la Universidad Autónoma de Zacatecas en el 2000. Obtuvo el grado de Maestría en Sistemas Digitales en el 2003 en el CITEDI del Instituto Politécnico Nacional. Es Profesor Investigador en la carrera de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas desde el 2002, con perfil PROMEP desde el 2005.

Dr. Set Vejar Ruíz, Dr en Energía por la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor Investigador en la carrera de Ingeniería de Energía en la Universidad Politécnica de Zacatecas desde el 2006, con perfil PROMEP desde el 2006

Estudio Comparativo del Proceso de Embutido Aplicando el Método Factorial de Taguchi

Arquímedes Ortiz Rivera¹, Juan Manuel Camacho Orozco², José Luis Carrera Escobedo¹, Mario Alberto García Ruíz¹

Resumen—

En el diseño de un producto, el proceso que tiene lugar entre la conceptualización y la fabricación no es sencillo, ya que es necesario realizar una serie de iteraciones para cumplir con los requerimientos establecidos. En este trabajo se presenta el análisis factorial desarrollo por Taguchi, para validar el diseño de láminas metálicas para la fabricación de un portón, mediante el proceso de embutido, considerando factores tales como, espesor, material y tipo embutido, que afectan a la función de respuesta a optimizar, que es la rigidez estructural en dos ejes y el menor costo de fabricación. Se analiza la influencia de las variables como espesor de la lámina, el material de fabricación y la forma de embutido, de tal forma que se obtenga una relación funcional de mayor rigidez en función del costo de fabricación.

Palabras clave—Diseño de Experimentos, Taguchi, Embutido, Diseño Robusto

Introducción

El mercado actual se caracteriza el desarrollo de productos cada vez más complejos con una alta dinámica en la innovación, donde los cambios se deben realizarse de forma rápida y confiable (H.J. Bullinger, 2000). Por lo cual la aplicación de un método sistemático resulta vital en la validación de un diseño de acuerdo a los requerimientos establecidos. Como lo menciona Dieter, la aplicación del proceso diseño influye en el desarrollo de un productos en 3 factores principales: Costo, **Calidad, tiempo de ciclo** (Dieter & Schmidt, 2009). Como lo define Ferré (2002) el diseño experimental, es una metodología basada en herramientas matemáticas y estadísticas cuyo objetivo es ayudar al experimentador o diseñador a seleccionar la estrategia experimental óptima que permita obtener la información con el mínimo costo. O bien a evaluar los resultados experimentales obtenidos, garantizando la máxima fiabilidad (Ferré & Rius, 2002), de forma general, existen tres enfoques del diseño de experimentos, los cuales son: Clásico, Taguchi y Shainin (Tanco, Viles, & Pozueta, 2009). La metodología desarrollada por Taguchi es una herramienta para el diseño de sistemas de alta calidad, ya que proporciona un enfoque simple, eficiente y sistemático para optimizar el diseño de experimentos de acuerdo al rendimiento, la calidad y el costo (Thamizhmanii, Saparudin, & Hasan, 2007), considerando varios factores y el efecto en conjunto de éstos sobre una variable de interés (Medina Varela & Lopez Reyes, 2011), Las variables que ingresan al proceso se denominan variables de entrada, y el resultado, variable de salida. El nivel de la variable de salida depende de los niveles que adopten cada una de las variables de entrada. (Kavanaugh, 2002,)

El embutido es un proceso tecnológico de conformado plástico que consiste en la obtención de piezas huecas o de una forma deseada a partir de chapas metálicas (Groover, 2007). El proceso comienza con una porción de chapa metálica que descansa sobre una base denominada matriz, mientras que un sujetador la mantiene sobre esta y el punzón ejerce la presión necesaria para conformar la pieza provocando la fluencia del material a través de la cavidad abierta en la matriz. La pieza va a conformarse en función de la forma de la abertura de la matriz y la forma del punzón, mientras que el pisador evita el pandeo del material al tratarse de formas generalmente no desarrollables, como se muestra en la figura 1.

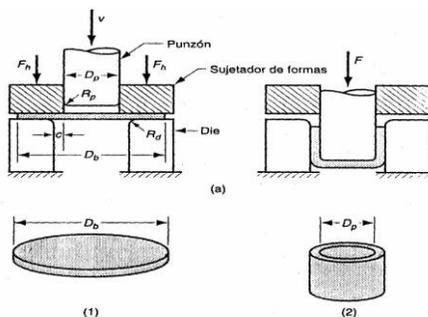


Figura 1. Proceso de embutido

¹Universidad Politécnica de Zacatecas

²JATCO

Una empresa dedicada a la fabricación de láminas metálicas requiere realizar un análisis para determinar cuál es el tipo de embutido más recomendable fabricar, de tal forma que se obtenga una mayor la rigidez estructural a un menor costo de fabricación, considerando variables tales como el espesor de la lámina, tipo de material, la forma del embutido.

Descripción del Método

La parte fundamental de la metodología ideada por el matemático japonés G. Taguchi es la optimización de productos y procesos, a fin de asegurar productos robustos, de alta calidad y bajo costo. La metodología Taguchi consta de tres etapas (Medina & Cruz, 2007): diseño del sistema, diseño de parámetros, diseño de tolerancias. Para el caso del estudio se identifican los siguientes factores:

- Materiales; acero al carbono AISI 1020 y acero inoxidable 304.
- Espesor de láminas; cal. 22 (0.759 mm) y cal. 24 (0.607 mm)
- Diseño de estampado: rectángulo, cuadrado, círculo
- Número de arreglos para la fabricación; un solo arreglo que corresponde al diseño actual y dos filas de arreglos

De acuerdo con (Cimbala 2014), el modelo factorial de Taguchi se define como

$$L_a = (b-1)(C+1) \quad (1)$$

Donde:

a, representa el número de pruebas experimentales que se realizarán, el cual corresponde al número de renglones del arreglo.

b, representa los diferentes niveles que tomará cada factor.

C, es el número de factores independientes que se pueden analizar, que corresponde al número de columnas.

Propósitos del Experimento. Determinar el efecto de los factores sobre el resultado de la función Y para el embutido de lámina para puertas con $L_9 = (3^4) = 9$ observaciones como mínimo. (se amplía la muestra a 24 observaciones buscando mejoría en la resolución del experimento)

Se define la variable de respuesta, considerando la relación entre la rigidez con respecto a la cantidad de material necesario y la fuerza necesaria para realizar cada tipo de embutido. Para estimar el costo de fabricación de cada arreglo se considera la variable de respuesta definida por la siguiente expresión

$$Y = \frac{RIGIDEZ}{(FUERZA+PESO)} \quad (2)$$

La ecuación característica del modelo teórico para el arreglo $L_9 = (3^4)$.

$$Y_{hijk} = \mu + \tau_h + \gamma_i + \sigma_j + \theta_k + \tau\gamma_{hi} + \tau\sigma_{hj} + \tau\theta_{hk} + \gamma\sigma_{ij} + \gamma\theta_{ik} + \sigma\theta_{jk} + \tau\gamma\sigma_{hij} + \tau\gamma\theta_{hik} + \tau\sigma\theta_{hjk} + \gamma\sigma\theta_{ijk} + \tau\gamma\sigma\theta_{hijk} + \varepsilon_{hijk} \quad (3)$$

Donde:

τ_h es el efecto del nivel h-ésimo del factor X1

γ_i es el efecto del nivel i-ésimo del factor X2

σ_j es el efecto del nivel j-ésimo del factor X3

θ_k es el efecto del nivel k-ésimo del factor X4

$\tau\gamma_{hi}, \tau\sigma_{hj}, \tau\theta_{hk}, \dots, \gamma\theta_{ik}$ son los efectos de interacciones dobles

$\tau\gamma\sigma_{hij}, \tau\gamma\theta_{hik}, \dots, \gamma\sigma\theta_{ijk}$ son los efectos de interacciones triples

$\tau\gamma\sigma\theta_{hijk}$ es la interacción cuádruple

ε_{hijk} es el error o la variación aleatoria

$h = 1,2$ niveles de X1, $i = 1,2$ niveles de X2, $j = 1,2$ niveles de X3, $k = 1,2$ niveles de X4,

Este es el modelo ajustado para el arreglo $L_9 = (3^4)$

$$Y_{hijk} = \mu + \tau_h + \gamma_i + \sigma_j + \theta_k + \varepsilon_{hijk} \quad (4)$$

Prueba de hipótesis # 1 $L_9 = (3^4)$

$$H_0: \tau_h = \gamma_i = \sigma_j = \theta_k = 0$$

Estadístico de prueba

$$H_1: \text{al menos } = \theta_k \neq 0$$

$$F = \text{CMR}/\text{CME} \sim F(k, n-k-1) \tag{5}$$

$$F_{\text{critico}} = F(1 - \alpha, k, n - k - 1) = F(0.95, 20, 4) = 6.38$$

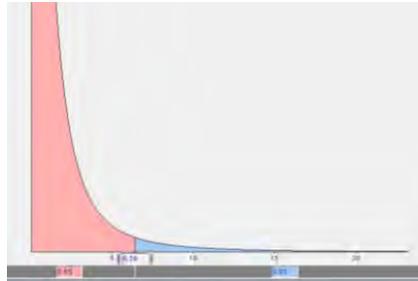


Figura 2. Gráfico de estadístico de prueba distribución f-Fisher

Planteamiento de las Hipótesis

Se rechaza H_0 si $F_{\text{calculado ANOVA}} > 6.38$
Se acepta H_0 si $F_{\text{calculado ANOVA}} < 6.38$

Corremos la regresión lineal con el software Excel en busca del valor para la distribución F del modelo y debido al valor encontrado de $F = 8.7022$ podemos rechazar la hipótesis nula ya que alguno de los factores es diferente a cero y tiene una significancia en el resultado de la función Y. Los valores se muestran en la tabla 1.

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.804299682
Coefficiente de determinación R ²	0.646897979
R ² ajustado	0.572560712
Error típico	10.40584746
Observaciones	24

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	3769.155916	942.288979	8.702202817	0.000362315
Residuos	19	2057.351567	108.2816614		
Total	23	5826.507483			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	93.38926543	21.8443635	4.275211106	0.000408831	47.66848717	139.1100437	47.66848717	139.110044
Materiales	-4.968189705	4.248169437	-1.169489536	0.256669034	-13.85971052	3.923331114	-13.85971052	3.92333111
Espesores de láminas	-41.58316164	27.94848314	-1.487850394	0.153199608	-100.0800091	16.91368586	-100.0800091	16.9136859
Diseños	-9.307064072	2.601461866	-3.577628485	0.002008074	-14.75198633	-3.862141811	-14.75198633	-3.86214181
Filas de estampados	-18.23646719	4.248169437	-4.292782446	0.000392784	-27.12798801	-9.344946367	-27.12798801	-9.34494637

Tabla 1. –Resultados del análisis de varianza para la regresión lineal.

Se rechaza H_0 ya que

$$F_{\text{calculado ANOVA}} = 8.7022 > 6.38$$

Concluyendo que existe una interacción entre las variables 4 variables independientes y el valor de Y

Prueba de hipótesis # 2 $L_9 = (3^4)$

$$H_0: \tau_h \neq 0 \quad H_0: \gamma_i \neq 0 \quad H_0: \sigma_j \neq 0 \quad H_0: \theta_k \neq 0$$

$$H_1: \tau_h = 0 \quad H_1: \gamma_i = 0 \quad H_1: \sigma_j = 0 \quad H_1: \theta_k = 0$$

Estadístico de prueba

$$t_{\text{valor}} = \frac{\hat{\beta} - \beta_0}{SE_{\hat{\beta}}} = t\left(1 - \frac{\alpha}{2}, n - k - 1\right) = (0.95, 20) = 1.7247$$

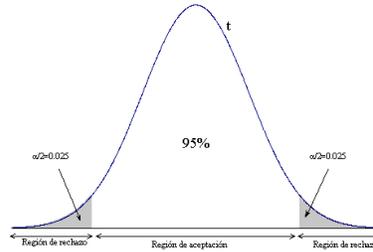


Figura 2. Gráfico de estadístico de prueba distribución t-student

Se rechaza H_0 si $-1.7247 < t_{\text{calculado ANOVA}} < 1.7247$

Se acepta H_0 si $t_{\text{calculado ANOVA}} < -1.7247$ ó $t_{\text{calculado ANOVA}} > 1.7247$

En base a los resultados del cálculo de ANOVA y a los supuestos tenemos que: **materiales y espesores de lámina** tienden a cero (afectan poco a la función Y). Por el contrario los **Diseños y filas de estampados** tienen una gran afectación en la función Y

Para determinar la fuerza necesaria para realizar el embutido, la cual se puede estimar mediante expresión siguiente (Groover, 2007):

$$F = \pi D_p t(TS) \left(\frac{D_b}{D_p} - 0.7 \right) \quad (7)$$

Dónde: F es la fuerza de embutido, (N);

t es espesor original de la forma, (mm);

TS es la resistencia a la tensión del material (MPa),

D_b y D_p son los diámetros del disco inicial y del punzón, respectivamente, en (mm). La constante 0.7 es un factor de corrección para la fricción.

En base a los modelos de CAD, se utilizó la herramienta de chapa metálica que está integrada en el programa de CAD Solid Works®, se utiliza para calcular la medida necesaria para el recorte de lámina, lo cual significa la cantidad necesaria de volumen de la lámina inicial y final de la pieza embutida, lo anterior se cumple cuando se parte de la hipótesis de que el **espesor no varía durante el proceso de embutido**. En la tabla número 2 se muestran los resultados obtenidos del material y fuerza necesaria para fabricar cada tipo de embutido.

	Material Acero 1020		Material Acero Inoxidable		Diámetro inicial Db (mm)	Diámetro del punzón Dp (mm)
	lámina calibre 22	lámina calibre 24	lámina calibre 22	lámina calibre 24		
Circular	100 347.98 N	80251.94 N	147 260.66 N	117 769.73 N	227.71	175
Cuadrado	125 766.42 N	100579.99 N	184 562.22 N	147 601.14 N	291.18	227.6
Rectangular	191 484.29 N	153136.97 N	281 003.19 N	224 728.51 N	539.1	483.34

Tabla 2. Fuerza requerida para realizar cada tipo de embutido



Figura 3. Modelos de CAD con arreglos de embutido circular

En la figura 4, se muestran los modelos de CAD del arreglo rectangular para determinar el desplazamiento en el eje vertical al aplicarse una fuerza unitaria en cada uno de los ejes, una vez determinada la deflexión se calcula la rigidez de cada tipo de arreglo tanto el original como el arreglo al doble, considerando la Ley de Hooke, la cual establece que la deformación que sufre un elemento en el rango elástico es directamente proporcional a la fuerza aplicada. A cada modelo se realizó un análisis mediante elemento finito para determinar el desplazamiento de cada arreglo, aplicando

una fuerza unitaria en dos ejes, como se muestra en la figura, para determinar la rigidez de cada arreglos. Considerando los diferentes tipos de espesores y materiales indicados en la tabla 1.

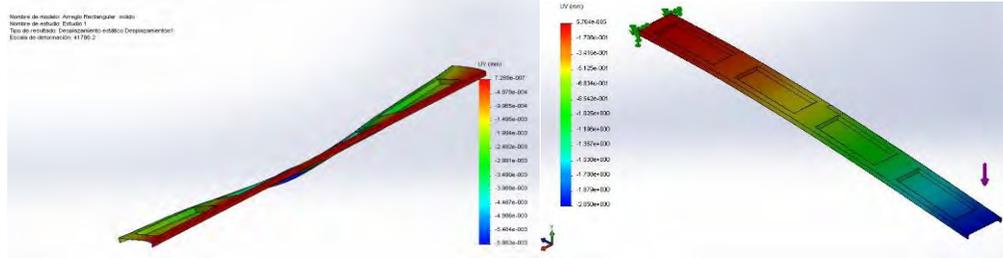


Figura 4. Resultado de la distribución de desplazamientos del análisis estático

Resultados

La falta de independencia, se produce fundamentalmente cuando se trabaja con variables aleatorias que se observan a lo largo del tiempo y tiene una gran influencia ya que invalida la mayoría de los experimentos. En esta factorial no se ve afectación de los residuales en función del tiempo. Revisando la figura 5 de las medias en función de los niveles encontramos lo siguiente:

Para el factor de los materiales. Como materiales no se ve mucha significancia en el cambio de valor de la función de respuesta. Pero podemos apreciar que tiene mejor valor el acero al carbono 1020.

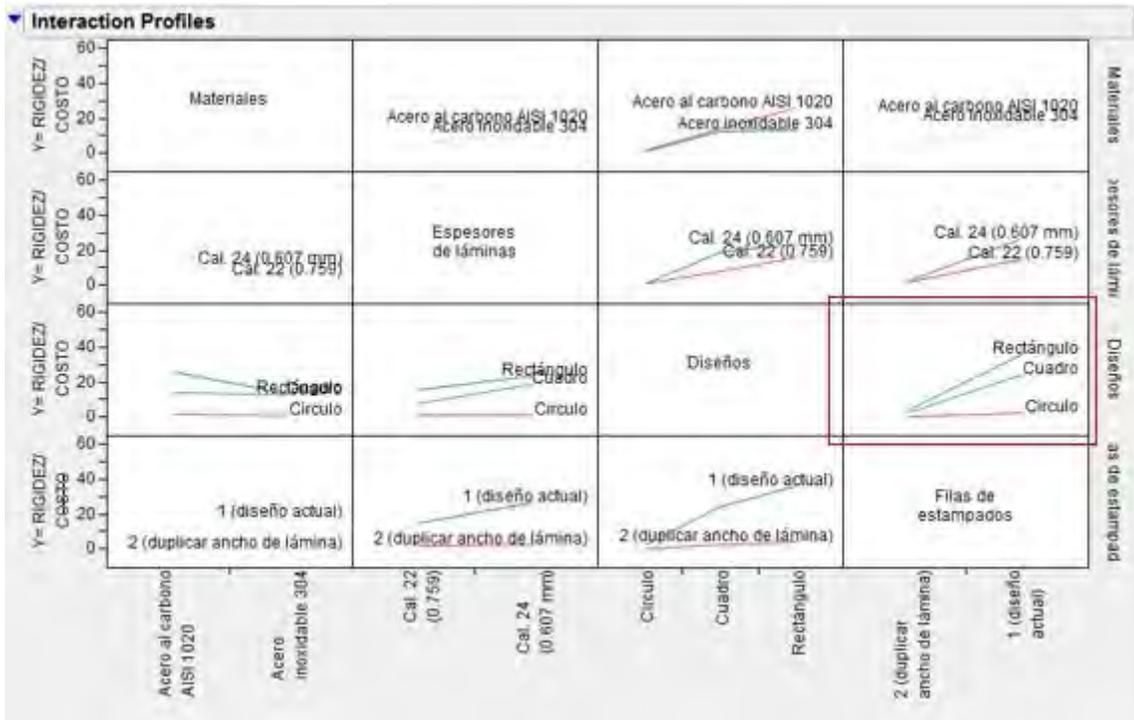


Figura 5. Gráficos de interacción de factores, niveles y variable de respuesta

Dentro de los diseños de experimentos se busca encontrar el factor o la interacción de factores que mayor correlación tengan maximizando el resultado de la función, para ello utilizamos los gráficos de interacción donde podemos apreciar que la interacción de factores que maximiza la variable de respuesta es: las filas de estampado y diseño siendo; una sola fila y el diseño de rectángulo los niveles con la correlación mayor al resultado de la función rigidez/costo.

De forma general se puede concluir sobre el empleo del diseño de experimentos y del método de elemento finito que:

El diseño de experimento nos deja ver de manera numérica y grafica la mejor combinación para las pruebas de optimización, Se recomienda utilizar la metodología de Taguchi. Si se conocen Nociones básicas de los procesos subyacentes al sistema estudiado, y no es posible probar todas las combinaciones posibles de factores y niveles. Además de que permite tener un menor número de experimentos u observaciones posibles para tener una buena aproximación a la función de respuesta.

El método de elemento finito es una herramienta muy importante para determinar las soluciones numéricas de sistemas de ecuaciones diferenciales, que definen el comportamiento de un dispositivo o el desarrollo de un diseño, de tal forma que sea posible validar su comportamiento en una situación semejante a las condiciones de operación. Dicha técnica en conjunto con el diseño de experimentos como herramienta estadística para el análisis de resultados y específicamente con la con la metodología de Taguchi, proveen a cualquier ingeniero herramientas de optimización y validación muy potente para la solución o mejoramiento de un diseño.

De acuerdo al cálculo de ANOVA en EXCEL se observa que hay factores que no afectan tanto en el valor de la función de respuesta como es el caso del espesor de la lámina pero de cualquier forma todos tienen una pequeña o gran afectación en los resultados de la función ya que el valor de la F calculada es superior al de la F por formula.

En base a los datos estadísticos que la función $Y = \text{Rigidez/costo}$ está afectada principalmente por 2 factores: el diseño y las filas de estampado, siendo los parámetros para el tipo de embutido rectangular con una solo arreglo de estampado los que mejor resultado nos dan. Como interrelación entre factores más significativos; deducimos que las medias que mayor valor generan al resultado de la función Y son las correspondientes a los niveles:

Acero al carbono AISI 1020, Cal. 24 (0.607 mm). 1 (diseño actual)

Referencias bibliográficas

- Medina, P.-D., & Cruz, E. (2007). Aplicación del Modelo de Experimentación de Taguchi en un Ingenio Azucarero del Valle del Cauca. *Scientia et Technica Año XIII*.
- Cimbala, J. M. (2014). Taguchi Orthogonal Arrays. *Penn State University*.
- Dieter, G., & Schmidt, L. (2009). *ENGINEERING DESIGN*. Mc Graw Hill.
- Ferré, J., & Rius, X. (2002). Introducción al diseño estadístico de experimentos. *Técnicas de Laboratorio*, 648-653.
- Groover, M. P. (2007). *fundamentos de Manuactura Moderna, Materiales, Procesos y Sistemas*. John Wiley.
- H.J. Bullinger, J. W. (2000). Rapid product development — an overview. *Computers in Industry*, 99-108.
- Kavanaugh, C. (2002.). Los diseños de Taguchi contra los diseños clásicos de experimentos. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*.
- Medina Varela, P. D., & Lopez Reyes, A. M. (2011). Análisis Critico del Diseño Factorial 2K Sobre Casos Aplicados. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 101-106.
- Tanco, M., Viles, E., & Pozueta, L. (2009). Diferentes Enfoques del Diseño de Experimentos. *Memoria de trabajos de difusión científica y técnica*, (págs. 29-37).
- Thamizhmanii, S., Saparudin, S., & Hasan, S. (2007). Analyses of surface roughness by turning process using Taguchi method. *Jornual of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 503-506.

Notas Biográficas

M.I. Arquímedes Ortiz Rivera, es Ingeniero Mecánico por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestro en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Guanajuato. Es Profesor Investigador en la carrera de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas desde el 2006, con perfil PROMEP desde el 2006.

El **Ing. Juan Manuel Camacho Orozco**, es supervisor general del área de manufactura en la empresa JATCO de grupo NISSAN, en Aguascalientes, Aguascalientes, México. Actualmente cursa el Posgrado con calidad en Manufactura avanzada por parte del CIATEQ campus Aguascalientes.

Dr. José Luis Carrera Escobedo, es Ingeniero Mecánico por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestro en Ingeniería Mecánica y Doctor en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Guanajuato. Es Profesor Investigador en la carrera de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas desde el 2010, con perfil PROMEP desde el 2012

M.C. Mario Alberto García Ruíz, Ingeniero en comunicaciones y electrónica, egresado de la Universidad Autónoma de Zacatecas en el 2000. Obtuvo el grado de Maestría en Sistemas Digitales en el 2003 en el CITEDI del Instituto Politécnico Nacional. Es Profesor Investigador en la carrera de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Zacatecas desde el 2002, con perfil PROMEP desde el 2005.

Impacto de la Política Fiscal en el crecimiento económico de México (1995-2013)

Dra. Ruth Ortiz Zarco¹, Mtro. Eusebio Ortiz Zarco²,
Dr. Alí Aali Bujari³

Resumen—En la práctica, la política fiscal exige resolver cuestionamientos tales como: ¿Aumentar o reducir el gasto público? y/o ¿Crear o eliminar impuestos?, y tales interrogantes se hacen presentes tanto en situaciones de auge como de recesión económica. La literatura ofrece propuestas contrarias respecto al papel que debe tomar el gobierno como agente regulador dentro de la economía. Este trabajo de investigación es un análisis empírico sobre el efecto positivo que ha tenido en México el ejercicio de una política fiscal expansiva sobre el crecimiento económico para el periodo 1995-2013. No queda de lado la diferencia entre las condiciones de las diversas naciones, ante lo cual los resultados obtenidos en este trabajo no son de aplicación general, tienen una vigencia temporal y espacial definida.

Palabras clave—política fiscal, crecimiento económico, gasto público, datos de panel.

Introducción

El estado mexicano tiene como función velar por los intereses económicos de la población a la que gobierna, para ello está facultado a ejercer la política económica, por definición incluye el ejercicio de la política fiscal y política monetaria. Para el caso específico de la política fiscal, cuenta con diversas herramientas que permiten la redistribución y asignación de recursos entre los distintos niveles sociales y las diversas actividades económicas; además de estabilizar la economía frente a las fluctuaciones propias de las economías. Para el ejercicio de la política fiscal se requiere, por un lado, el manejo de los recursos que el gobierno obtiene mediante diversas formas legalmente constituidas (impuestos, aprovechamientos, aportaciones de seguridad social, derechos, etc.) y por otro lado su distribución entre la población principalmente mediante el gasto público.

La intervención del estado tiene implicaciones diversas en variables macro y microeconómicas, como el empleo, la inversión, el crecimiento económico; y México no es la excepción, la política fiscal tiene repercusiones en la economía y la evaluación de dichas políticas es importante para comprender el crecimiento económico del país. El objetivo que persigue este documento es evaluar el impacto de la política fiscal en el crecimiento económico del México durante el periodo 1995-2013; bajo la hipótesis de que una política fiscal expansiva genera crecimiento económico del país en el corto plazo. Para la comprobación de la hipótesis, el trabajo comprende: fundamentos teóricos del crecimiento económico y la política fiscal, abordados desde dos enfoques: keynesiano y Neoclásico, no con el objetivo de aceptar o rechazar alguno de ellos, más bien con el propósito de saber si la intervención del estado para el periodo de estudio ha tenido un efecto positivo en el crecimiento económico.

El primer enfoque basado en las ideas de Keynes (1936) afirma la existencia de insuficiencia en la demanda agregada y la necesidad de que el gobierno intervenga mediante el gasto público para incentivar el crecimiento económico, aun incurriendo en déficit fiscales, ello sin presionar a la alza las tasas de interés para no atenuar los efectos de una expansión en el gasto, expresión de ello en el modelo IS-LM. El pensamiento keynesiano es sustentado por diversos autores que fundamentan la intervención del estado en la economía, entre ellos Tickell (2009) y Larrain y Sachs (2002) mencionan importantes contribuciones por Arthur Pigou y David Hume respectivamente Ortiz (2001) también se menciona una contribución que si bien es una interpretación del pensamiento keynesiano, no necesariamente concuerda con algunos de sus preceptos, el modelo IS-LM de Alvin y Hansen. El enfoque neoclásico, propone un distinto uso de la política fiscal y la desecha como instrumento que pudiese influir en el crecimiento económico, en base a supuestos que dan la máxima autoridad a las fuerzas del mercado como distributivas del ingreso, y propiciadoras del desarrollo económico. Para los neoclásicos, la política fiscal llega a ser un instrumento distorsionador. Algunos de los autores que sustentan este enfoque teórico son: Fisher y Blanchard (1989), Barro (1998) Lucas y Stockey (1987).

Un segundo apartado analiza trabajos recientes que relacionan las variables fiscales con el crecimiento económico, para después realizar un análisis estadístico que permite visualizar la relación entre la política fiscal y el crecimiento económico, para en base a ello plantear y estimar un modelo econométrico de datos de panel para

¹ La Dra. Ruth Ortiz Zarco es Profesor Investigador en el Programa Educativo Administración y Gestión de PYMES de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. Tolcayuca, Hidalgo. ruth_2608@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Mtro. Eusebio Ortiz Zarco es Profesor de Asignatura en el Programa Educativo Administración y Gestión de PYMES de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Tolcayuca Hidalgo. aiabnz_a24@hotmail.com

³ El Dr. Alí Aali Bujari es Profesor Investigador en el Programa Educativo Licenciatura en Ingeniería Económica y Financiera de La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Campus Escuela Superior de Apan. Apan, Hidalgo. alibujari@hotmail.com

determinar la relación existente entre componentes de la política fiscal y el comportamiento del PIB; posteriormente se realizan pruebas que permitan elegir la mejor estimación para llevarla a la interpretación y realizar conclusiones.

Estado del arte

¿Estado o mercado?

En esta parte de la investigación se revisan los planteamientos neoclásico y keynesiano en lo referente a la intervención activa o no del gobierno en la economía, así como el mecanismo de política fiscal en México. La teoría neoclásica se sustenta en supuestos distintos a los keynesianos, los principales son: racionalidad absoluta por parte de los agentes económicos, la asignación de precios se da mediante la interacción de la oferta y demanda de productos, los precios son flexibles y existe una dicotomía entre las variables reales y nominales, no existen los fallos de mercado por lo que el mercado funge como el máximo regulador de la economía, por lo que la política fiscal es innecesaria y la intervención pública sólo genera distorsiones.

Por la naturaleza del enfoque neoclásico, la política fiscal no puede jugar un papel predominante en el crecimiento económico, no considera la existencia de desempleo involuntario, por lo que la intervención de la política fiscal para incentivar la demanda agregada es innecesaria. La economía neoclásica centra su atención en aplicar herramientas matemáticas para maximizar utilidad y minimizar costos, partiendo de que el consumo es derivado de una maximización en un horizonte infinito de utilidad, por lo que el ingreso permanente no se ve modificado, debido a que cada gasto adicional en tiempo presente deberá ser pagado en el futuro, el porqué de la equivalencia intertemporal, al no verse modificado el ingreso permanente, cada intervención gubernamental es realmente irrelevante respecto a su impacto a través del tiempo.

Alfred Marshall (1980) en su obra Principios de economía, analizó la interacción de la oferta y demanda en el mercado, concluyendo que la asignación de precios es derivada del costo de producción y la utilidad. Milton Friedman (1956) considera que el sistema de precios es el que puede coordinar de manera eficaz los siguientes aspectos: ¿Qué producir?, ¿Cuánto producir?, ¿Cómo producir? Y ¿Para quién producir? Y tal misión la lleva a cabo sin la necesidad de una dirección; además afirma que el sistema de precios es tan eficaz que nadie lo nota hasta que ocurre alguna distorsión. En resumen, la política fiscal en el enfoque neoclásico juega un papel diferente al keynesiano, en el sentido de que no se usa como correctora de la no tendencia al equilibrio con desempleo, sino se usa como una maximización intertemporal por parte de los agentes ya sea consumidor, empresa o gobierno, el actuar del gobierno en materia fiscal se realiza como una acción anti cíclica, pero por encima de ello la sustentabilidad del ingreso permanente debe ser considerada en cada problema de optimización.

Existen problemas de mayor complejidad, un ejemplo de ello es el modelo de Lucas y Stokey (1987), analizan la trayectoria que tiene el ejercicio de la política fiscal, ya que está inserta la función de gasto público. Hay casos en que la trayectoria de gasto público es totalmente constante y anticipada; hay modelos también en los que el gasto público es variable pero anticipado en lo que respecta a sus variaciones e incluso modelos en los que la trayectoria del gasto público se le adiciona un componente estocástico. Al analizar el enfoque keynesiano vale la pena rescatar planteamientos e antecedes a la Teoría General de Keynes de 1936, pues si bien el discurso de Keynes surge a raíz de la gran depresión de 1929, desde el siglo XVII hubo autores que estudiaron sucesos económicos, cuestionando las teorías predominantes en ese momento; Cerda, Gómez y Lagos (2005) mencionan que David Hume, estudió los efectos a corto y largo plazo de la inyección de dinero en la economía, en especial los ocasionados en la balanza comercial y los precios, concluyendo que pequeños aumentos en la oferta monetaria generan dinamismo en la economía, siempre y cuando sean moderados, ello debido a que en el corto plazo los precios no cambian, es decir, responden con retrasos a la emisión de dinero, siendo ello un antecedente muy importante de la idealización del dinero como instrumento no neutral en la economía.

El evento económico detonante del siglo XX fue la gran depresión del año 1929, la ineficiencia en la asignación de recursos económicos por parte del estado se convirtió en la justificación de la intervención gubernamental en la economía, la gran depresión puso en duda muchas de las formalizaciones realizadas por teóricos clásicos, originando un cambio de paradigma. Keynes (1936) afirmó que el libre mercado era incapaz de garantizar una situación de pleno empleo y la equidad distributiva; lejos de ello origina un nivel de desempleo involuntario y persistente que fomenta la concentración desigual y excesiva del ingreso, empeorando la contracción de la demanda agregada dando paso a acciones de estabilización frente a la constante caída del salario real. Keynes enfatizó que la economía no tiende al equilibrio con pleno empleo y en caso de lograrse, este se suscita de manera incidental y no recurrente. En la obra "Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero" publicada en el año 1936, Keynes insiste en que la demanda agregada es inestable, ocasionada por cambios en la confianza de los inversionistas, proponiendo ante ello la intervención gubernamental en la economía mediante la política fiscal como mediador de las fluctuaciones de la demanda.

Dentro de las críticas al enfoque keynesiano de intervención gubernamental en la economía, está el efecto desplazamiento, crowding-out, que insiste en que la inversión privada se ve afectada o disminuida ante aumentos recurrentes del gasto público, esto debido a la implantación de política fiscal expansiva que exija recursos adicionales para el financiamiento del aumento en el gasto público que desplacen recursos que serían para el sector privado, por ello la importancia de la coordinación de la política fiscal y monetaria mencionada por Friedman (2009).

Política Fiscal en México

El ejercicio de la política fiscal por parte del gobierno mexicano tiene fundamento jurídico en una serie de leyes y reglamentos, entre ellos la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que otorga facultades al gobierno mexicano en materia económica como un agente rector en materia fiscal. Las actividades del gobierno en materia financiera contempla tres actividades principales (Sánchez 2009), comienza con la obtención de recursos financieros provenientes del sector privado mediante el cobro de impuestos, derechos, y los provenientes del sector público que corresponden a los recursos obtenidos mediante la realización de las actividades del estado mediante sus secretarías o empresas, que en ocasiones llegan a incluir la emisión de deuda en sus diversas modalidades; la segunda actividad principal corresponde a la administración de los recursos obtenidos, así como del patrimonio existente, y por último el ejercicio del gasto público mediante estrategias que comprendan la distribución de los recursos obtenidos mediante los organismos establecidos.

El gasto público tiene un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo económico de México, Cerda, Gomes y Lagos (2005) plantean que hay numerosas escuelas que hablan sobre el gasto público, una de ellas es la hacienda pública clásica, que considera el gasto público como un mal necesario, incorporando así reglas que excluyen el sentido social del gasto público, subordinándose al enfoque financiero del gasto, con una preocupación por las finanzas públicas sanas, es decir un gasto equilibrado; por otro lado, está la Hacienda pública con un enfoque keynesiano, que insta a un sentido social del gasto con intenciones en el fortalecimiento del desarrollo económico, y por último, se encuentra el gasto con un enfoque postmoderno que insiste en la eficiencia de la ejecución del mismo para la distribución del ingreso, dejando a un lado las diferencias de economía pública y privada.

Existen diferentes clasificaciones respecto al gasto público gubernamental, las cuales se organizan por dependencia, por sector público, por capítulo económico, etc. Stiglitz (2000) muestra importantes conceptos relacionados al gasto, uno de ellos la existencia de bienes públicos y privados que son suministrados por el gobierno, los bienes públicos se refieren principalmente a los servicios o productos en los que el gobierno no puede excluir a ningún agente y que no tiene un bien rival, tal es el ejemplo de la seguridad nacional en la que el gobierno no tiene productos rivales y no puede excluir a ningún ciudadano de protección a diferencia de productos privados ofrecidos por el estado como servicios de autopistas en México, el cual ante un impago genera exclusión, y mencionar que existen bienes rivales, autopistas libres; los anteriores conceptos se encuentran contenidos en la conformación del gasto de gobierno en México, y las diversas secretarías por lo general otorgan bienes públicos, y algunos organismos paraestatales como el IMSS ofrecen bienes que tienen rivales en el sector privado

El presupuesto de egresos de la federación, es la herramienta de política fiscal, que permite al gobierno establecer prioridades respecto a las obras y funciones en las cuales se gastarán los recursos, algunas de ellas correspondientes a sector salud, educación, seguridad, transporte desarrollo social. La política fiscal por definición busca en equilibrio entre lo recaudado y lo gastado, cuando lo recaudado excede a lo gastado se considera que hay un superávit, y en caso contrario existe un déficit fiscal, los ingresos son recabados por la SHCP a nivel federal, las secretarías de finanzas a nivel estatal y las tesorías municipales a nivel municipal, la redistribución de los impuestos captados por el gobierno federal se lleva a cabo mediante el SNCF (Sistema Nacional de Coordinación Fiscal), a través de convenios firmados entre las entidades federativas y el gobierno federal, por medio de los cuales la entidad federativa sede su derecho constitucional a recaudar impuestos al gobierno federal a cambio de ser parte de las participaciones y aportaciones del gobierno federal a entidades federativas y municipios.

Crecimiento económico y política fiscal

En el uso de modelaje, en la mayoría de los casos, se recurre a la formalización de prototipos económicos con diversos supuestos y variables, los cuales son expresados en ecuaciones con el fin de demostrar una teoría o realizar una crítica de otra; para fines de este trabajo de investigación, la justificación de presentar los siguientes modelos es para mostrar posicionamientos referentes a el empleo de la política fiscal desde un aspecto formal que es la modelación. Un tema que resulta muy debatido en el estudio del crecimiento económico es la intervención gubernamental en la economía, ello independientemente del pensamiento económico predominante en determinado territorio, dicha intervención se manifiesta principalmente mediante dos actividades, la recaudación de recursos financiero y el ejercicio del gasto público, dichas actividades tienen implicaciones en variables macroeconómicas como la inversión y tasa de crecimiento económico.

Sala-i. Martin (2000) desarrolla un modelo de relación entre el crecimiento económico y la política fiscal, que tiene por objetivo encontrar el tamaño óptimo del gasto de gobierno, concluye que la trayectoria del consumo es la misma en la optimización de las familias que en el mercado competitivo, y la tasa impositiva óptima es en la que el estado puede maximizar el crecimiento de la economía con los supuestos inicialmente mencionados, siendo el tamaño determinado por un equilibrio en mercado competitivo con factores de producción privados. De acuerdo a este modelo, la tasa de crecimiento de la economía es mayor cuando se supone la existencia de un planificador central, una explicación de ello es que cuando se realiza la optimización en un mercado competitivo, los agentes escogen realizar inversión menor al óptimo por la cuestión de tener que financiar un gasto público que es deseable y productivo; se debe enfatizar la mayor premisa obtenida por los ejercicios anteriores, consiste en saber que la única ocasión en la que los gobiernos no distorsionan el comportamiento de la inversión y por tanto del crecimiento económico, es cuando los impuestos son de suma fija versus impuestos sobre la renta, en dicho caso, ocasiona que el producto marginal del capital después de impuestos es superior al no existir restricciones en la inversión, y por ende el crecimiento económico es mayor.

Evolución de la Política fiscal y el crecimiento económico en México

Análisis estadístico

Para conocer el desempeño de la política fiscal en México, se inicia por determinar el comportamiento estadístico de las variables que posteriormente van a emplearse en la estimación de un panel de datos, el tipo de datos son series anuales que comprenden el periodo 1995-2013, a precios constantes del año 2008, series que están disponibles para las treinta y dos entidades federativas de la República Mexicana; son cuatro variables a emplear, las cuales son Producto Interno Bruto (PIB), Impuestos estatales (IMEST), gasto público (GP) e inversión estatal en vivienda (INVIV). El cuadro 1 contiene la media y desviación estándar, estadísticas básicas para comenzar a comprender el comportamiento de la política fiscal.

Variable	Media	Desviación estándar
PIB	328000000000	328000000000
Gasto Público	26900000000	24400000000
Ingresos propios de los estados	2450000000	5690000000
Inversión estatal en vivienda	4310000000	4920000000

Cuadro 1. Estadísticos básicos de variables de política fiscal para México.

Para efecto de una mejor visualización, la figura 1 muestra el comportamiento de las cuatro variables representativas del crecimiento económico y la política fiscal, en una muestra de tres estados de la república, considerando el valor mínimo, máximo y medio del valor de la variable para el periodo de estudio, los valores se expresan en niveles.

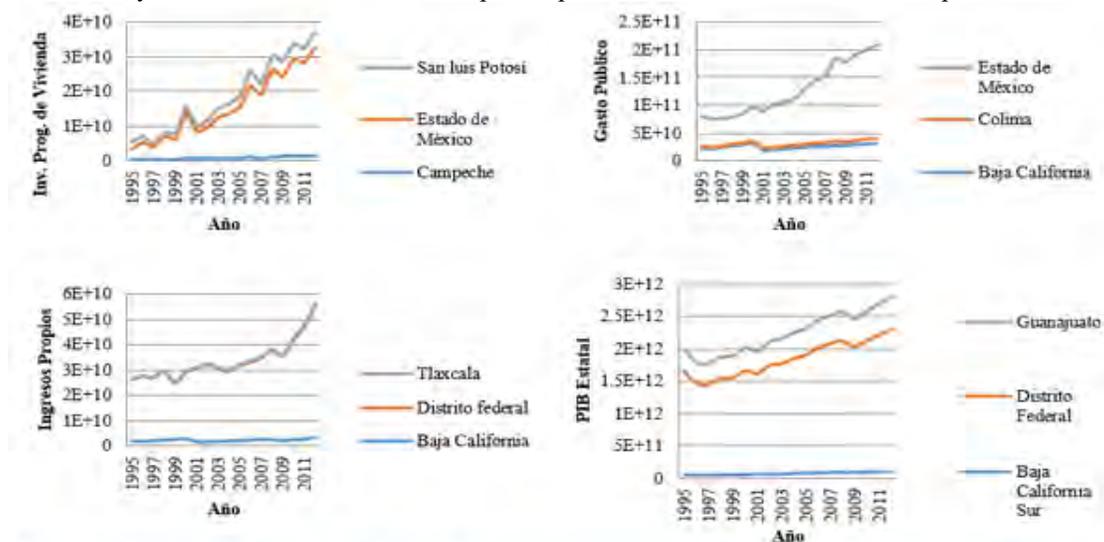


Figura 1 Comportamiento de las variables: Inversión en programas de vivienda, Gasto público, Ingresos Propios y PIB estatal

El comportamiento de las variables obedece a decisiones gubernamentales relacionadas a la captación de ingresos públicos, ejercicio del gasto y a la inversión estatal en programas de vivienda; los estados que muestran mayores valores en las variables mencionadas son entidades con un mayor población y viceversa; en un primer acercamiento se observan relaciones en cuanto a tamaño de población y el comportamiento de las variables de política fiscal. El siguiente paso es cuantificar las relaciones, para ello se elabora un análisis empírico, basado en la metodología de Datos de Panel, la especificación del modelo es:

$$\log(PIB) = \beta_1 + \beta_2 \log(GP) + \beta_3 \log(INEST) + \beta_4 \log(INVIV) + \varepsilon$$

La estimación se lleva a cabo por tres métodos: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), Efectos Fijos (EF) y Efectos Aleatorios (EA); el enfoque más sencillo es el de MCO, omite las dimensiones de tiempo y espacio. La estimación mediante EF, supone que hay efectos individuales e independientes entre sí, consideran un término constante diferente para cada individuo. Para determinar cuál de los dos modelos es mejor, el de MCO o EF, se debe saber que la primer estimación de MCO es a diferencia de la regresión de EF, un modelo restringido, pues asume intercepto común para todos los estados y mediante la Prueba F restrictiva se determina la mejor estimación.

Variables	M.C.O.	M.E.F.	M.E.A.
Constante	6.810158	20.30917	20.34288
PROBABILIDAD	(0.065)	(0.0000)	(0.0000)
LINEST	0.30995734	0.0791923	0.0838617
ROBABILIDAD	(0.032)	(0.0000)	(0.0000)
LGP	0.1375231	0.0626566	0.0564064
ROBABILIDAD	(0.351)	(0.0030)	(0.0080)
LINVIV	0.4445363	0.1247062	0.1254925
ROBABILIDAD	(0.013)	(0.0000)	(0.000)
F (valor p)			0.0000
LM (valor p)		0.0000	
Hausman (valor p)		0.0000	
Observaciones	576	576	576
R ²	0.8010	0.8014	0.8014

Cuadro 2 Resultados de las estimaciones por: MCO, MEF y MEA

La estimación con EA, supone distinto intercepto para las unidades transversales, tratando el carácter individual de cada estado, para elegir entre MCO y EA se utiliza la prueba “Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects. En el cuadro 2 observamos tanto EF como EA son preferibles a MCO en base a las pruebas Breusch & Pagan y Prueba F, para elegir entre las dos regresiones, se aplica la Prueba de Hausman, que demostró que la diferencia entre los coeficientes de ambas estimaciones no es sistemática, y es más conveniente el método de EF.

Comentarios Finales

El presente trabajo, es una investigación que analiza la relación entre la política fiscal y el crecimiento económico en México para el periodo de 1995-2013, después de la plantear y estimar el modelo econométrico correspondiente por tres técnicas pertinentes a la metodología de datos de panel, se concluye la existencia de una relación causal positiva entre las variables representativas del ejercicio de gasto público y el comportamiento del PIB. Este trabajo no brinda las bases suficientes para proponer el ejercicio de política fiscal a modo contracíclico o procíclico; más bien es una evidencia que muestra ventajas y desventajas de la aplicación o no de cierta política económica, puede además ser visto como un conjunto lineamientos que deben de ser considerados para la ejecución de la política fiscal, aunados a las condiciones de la economía en cuestión. El siguiente paso de esta investigación es un estudio que incluya la metodología econométrica de Datos de Panel Dinámico.

Referencias bibliográficas.

- Marshall, Alfred. “Principios de Economía”, Ed. Aguilar, Madrid, 1963.
- Barro, Robert. “Macroeconomics”, Quinta edición, Massachusetts Institute of technology, EUA, 1998.
- Friedman, Milton. “The Optimum Quantity of Money”, Cuarta edición, Aldine Transaction, EUA, 2009.
- Ortiz Soto, Oscar Luis. “El dinero: la teoría, la política y las instituciones” Primera edición, UNAM, México, 2001.
- Tickell, Oliver. “Kioto 2: ¿cómo gestionar el efecto de invernadero global?”, Primera edición, Icaria Editorial, España, 2009.
- Sánchez Gómez, N. “Derecho Fiscal Mexicano”, Séptima edición, editorial Porrúa, México, 2009.
- Sala-i-Martin, X. “Apuntes de Crecimiento Económico”, Antoni Bosch Editor, España, 2000.
- Stiglitz, Joseph. “La economía del sector público”, Tercera edición, Antoni Bosch, España, 2000.
- Cerda Rodrigo, González Hermann y Lagos Luis Felipe. “Efectos dinámicos de la política fiscal” Pontificia Universidad Católica de Chile, CUADERNOS DE ECONOMÍA, VOL. 42, 2005.
- Lucas, Robert y Stokey Nancy. “Money and Interest in a Cash-in-Advance Economy” NBER Working Papers 1618, National Bureau of Economic Research, Inc., 1987.
- Olivier, Blanchard y Stanley Fischer. “Lectures on Macroeconomics”, MIT Press, Chapter 2, 1989.
- Keynes, John Maynard. “Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero” versión en español del FCE, México, 1970, 1936.
- Larraín, F. y Sachs, J. “Macroeconomía en la economía global”, segunda edición, Editorial Pearson Prentice Hall, 2002.
- Friedman, Milton. “Studies in Quantity Theory of Money”, University of Chicago Press, Chicago, 1956.