

Estabilización de Dopamina en Sílice Sol-Gel para el Tratamiento de la Enfermedad de Parkinson

De la Cruz Romero D¹, L.Q. Lisbeth Almeida Ramón² y
Dra. Tessa López Goerne³.

Resumen—La enfermedad de Parkinson es un proceso degenerativo neuronal en la sustancia nigra pars compacta del mesencéfalo, que conlleva una disminución de los niveles de dopamina en esta región. La terapia actual de tratamiento ha demostrado efectos secundarios sistémicos en los pacientes. Por lo que se propone un dispositivo a base de sílice conteniendo dopamina (SiO₂-DA) que al ser implantado en el sitio requerido liberará la cantidad de dopamina necesaria, y con esto disminuir los efectos adversos en los pacientes. En el presente trabajo se prepararon diferentes materiales al variar la cantidad de dopamina (DA) contenida en la sílice. El estudio de las propiedades fisicoquímicas y morfología de los materiales fueron obtenidas por diferentes técnicas de caracterización (FTIR, Ultravioleta-Visible, Fisorción de Nitrógeno, y Termogravimetría) y también, se estudió la velocidad de liberación de la dopamina de la matriz de sílice.

Palabras clave—Dopamina, Parkinson, Sílice y Sol-Gel

Introducción

La enfermedad de Parkinson (EP) es un proceso degenerativo y progresivo del sistema nervioso central (SCN) según lo refiere Gómez, M et al (2012). Es provocado por la degeneración neuronal en la sustancia nigra pars compacta del mesencéfalo, lo que conlleva una disminución de los niveles de dopamina (Gómez, M., 2006). Una de las funciones de la DA es regular la actividad motora del organismo desde el cerebro, por lo que su deficiencia se manifiesta en los síntomas característicos de la enfermedad. La terapia para el tratamiento de EP actual consiste en administrar el fármaco L-DOPA o levodopa, que es un precursor de la DA, que si cruza la barrera hematoencefálica (BHE) y al llegar al cerebro se convierte en DA. Sin embargo, se ha observado efectos secundarios sistémicos en los pacientes, esto porque se convierte en DA antes de cruzar la BHE y podría funcionar como un estimulante cardiaco (López, T, et al. 2011 y García S. Et al. 2008). Por lo anterior se propone un dispositivo a base sílice con dopamina (SiO₂ -DA) que pueda ser implantado en el cerebro para liberar la cantidad de DA necesaria en el sitio requerido (núcleo caudado); con esto se eliminarían los efectos adversos causados en los pacientes provocados por la terapia actual de tratamiento. Diversos estudios han puesto de manifiesto que los materiales de sílice (SiO₂) obtenidos por el método sol-gel son biocompatibles, bioactivos y no tóxicos para el cuerpo humano (López, T, et al. 2011 y Park E. et al. 2008). En este trabajo de investigación, empleamos el proceso sol-gel para preparar la matriz de SiO₂ y simultáneamente adicionar las moléculas de DA.

Se prepararon dos muestras en una de ella se incorporó un 10% de DA y en la otra un 15%. Se realizaron las caracterizaciones elementales de las muestras usando técnicas espectroscópica de infrarrojo y ultravioleta-visible; para determinar el tamaño de poro y el área específica se empleó el método de adsorción de nitrógeno y por ultimo las muestras fueron tratadas térmicamente y se determinó la pérdida de peso en función de la temperatura por gravimetría.

Finalmente, se estudió la cinética de liberación in vitro de los nanomateriales (SiO₂-DA) en donde se aplicaron dos modelos matemáticos: Kosmeyer-Peppas y Noyes-Whitney para obtener las constantes de velocidad de liberación de la dopamina resultando que la liberación de la DA, no depende de la concentración de dopamina en la matriz de sílice, si no de la porosidad

Descripción del Método

La sílice se preparó en dos composiciones: sílice pura (SiO₂) y la sílice con dopamina (SiO₂-DA) los dos tipos de muestras se sintetizaron por el método sol-gel (López T. et al, 2007 y 2011).

Sílice pura (SiO₂)

Se sintetizó sílice pura a partir de TEOS, agua y etanol, respectivamente con la finalidad de estudiar las propiedades como muestra blanco y caracterizarla por las diferentes técnicas espectroscópicas.

¹ De la Cruz Romero D. Autor: RM es Profesor Investigador de la División Académica de Ciencias Básicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco. durvel.delacruz@ujat.mx (autor correspondiente)

² La L.Q. Lisbeth Almeida Ramón es estudiante de la Maestría en Ciencias con orientación en materiales de la División Académica de Ciencias Básicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco. blue_lisi@hotmail.com

³ La Dra. Tessa López Goerne es investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. México, D.F. tessy3@prodigy.net.mx

Sílice con dopamina ($\text{SiO}_2\text{-DA}$)

Se utilizó una disolución de tetra etil ortosilicato (TEOS, Sigma 98%) en etanol (chromasolv, Sigma-Aldrich 95%). Ésta se adiciono en un matraz bola, a una disolución de agua (chromasolv) y de clorhidrato de dopamina (Sigma-Aldrich, 99.9%) a temperatura ambiente, en una atmosfera controlada de nitrógeno por el tiempo necesario para lograr la gelación del producto, posteriormente fue secada en un sistema de rota vapor en un atmósfera contralada con N_2 a una temperatura de 70 °C.



Foto 1. Polvos obtenidos: a) SiO_2 , b) $\text{SiO}_2\text{-DA}$ 10%, c) $\text{SiO}_2\text{-DA}$ 15%, d) $\text{SiO}_2\text{-DA}$ 20%

Resultados

En la figura 1, se muestran los espectros infrarrojos con transformada de Fourier de las muestras $\text{SiO}_2\text{-DA}$, SiO_2 y DA. Del espectro de DA se observa una banda ancha que contiene tres señales importantes y localizadas a 3550 cm^{-1} , 3209 cm^{-1} y 3071 cm^{-1} , se ha asignado vibraciones de alargamiento de O-H, C-N y N-H respectivamente. Otras bandas pequeñas son observadas entre 2750 cm^{-1} y 2100 cm^{-1} , las cuales son asignadas a las diferentes vibraciones del enlace C-H ya sea del anillo fenil o de la cadena alifática. El pico de 1341 cm^{-1} se atribuye a la vibración de grupos OH de la molécula de DA (López T. et al. 2011).

En todos los espectros de sílice se observa una banda ancha en el rango de 3700 cm^{-1} - 2700 cm^{-1} , debido a vibraciones de estiramiento de grupos hidroxilos del grupo silanol (Si-OH , H_2O). En la muestra solo de sílice, esta banda se desplazó a baja energía en comparación con las muestras $\text{SiO}_2\text{-DA}$, este comportamiento se debe a las interacciones débiles tipo Van der Waals y puentes de hidrógenos entre los grupos Si-OH de sílice y los grupos funcionales de dopamina.

La señal observada a 1090 cm^{-1} y pequeña a 1210 cm^{-1} , corresponden a vibraciones asimétricas de estiramiento del enlace Si-O-Si . La banda localizada a 951 cm^{-1} , es debida al grupo silanol Si-OH . Otra banda a 801 cm^{-1} es debido a la flexión asimétrica de O-Si-O . Finalmente las bandas a 565 y 458 cm^{-1} , es debida a las vibraciones de flexión de O-Si-O y Si-O respectivamente.

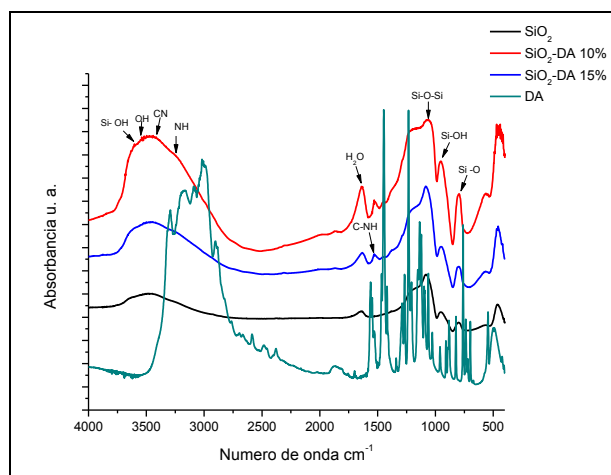


Figura 1. Espectros FTIR de SiO_2 , $\text{SiO}_2\text{-DA}$ 15% y dopamina pura.

En la figura 2, se observan los espectros UV-Vís por reflectancia difusa de los sólidos de DA pura, SiO₂ y SiO₂-DA, en las muestras que contienen DA se observa una banda a 280 nm que corresponde al grupo dihidroxifenilo de la DA (López, T, et al. 2011).

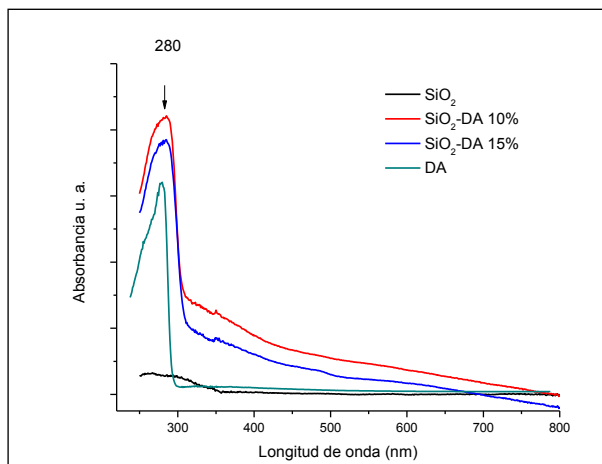


Figura 2. Espectro de UV-Vís con reflectancia difusa de polvos DA pura, SiO₂ y SiO₂-DA

En la tabla 1. Se muestran los datos obtenidos sobre área superficial, diámetro de poro y volumen de poro. Los materiales SiO₂-DA dan como resultado, propiedades texturales diferentes que se asocian a la cantidad de DA; la muestra SiO₂-DA 10% tiene un área superficial de 399 g/m², un diámetro de poro de 24 (Å) y volumen de poro de 0.2292 g/cm³, mientras que la muestra SiO₂-DA 15% tiene un área superficial de 322 g/m², diámetro de poro de 27 (Å) y volumen total de poro de 0.2239 g/cm³. Estos resultados están asociados a la concentración de dopamina contenida dentro de la matriz de sílice.

Estos resultados estan asociados a la concentración de dopamina contenida dentro de la matriz de sílice, el área disminuye al aumentar la concentración de dopamina debido a que está ocupando parte de este espacio. En la figura 29, se observa la gráfica de distribución de poros de las muestras, en general en todas ellas se observa una estrecha distribución de tamaño de poro y cerca de ser microporos. En esta gráfica podemos ver que las muestras con dopamina tienen una menor absorción que la muestra SiO₂, esto puede ser por la dopamina que se encuentra ocluída en la matriz de SiO₂. La mesoporosidad de las muestras de sílice con dopamina se puede atribuir a la interacción electrostática entre las partículas del sol de sílice y el aditivo orgánico (dopamina). Entonces la dopamina está actuando como un molde sobre el cual se forma la fase solida de la sílice.

<i>MUESTRAS</i>	<i>AREA SUPERFICIAL g/m²</i>	<i>DIAMETRO DE PORO (Å)</i>	<i>VOLUMEN TOTAL DE PORO cm³/g</i>
SiO₂	455	29	0.3278
SiO₂-DA 10%	399	23	0.2292
SiO₂-DA 15%	322	27	0.2239
SiO₂-DA 20%	262	33	0.2184

Tabla 1. Propiedades texturales de: SiO₂, SiO₂-DA 10%, SiO₂-DA 15% y SiO₂-DA 20%

En la figura 3, se muestran las isothermas adsorción-desorción de N₂ de las muestras SiO₂, SiO₂-DA 10% y SiO₂-DA 15%. Todas las muestras presentan un ciclo de histéresis que comienza en 0.7 P/P⁰ y pueden ser clasificadas del tipo IV según la IUPAC, se observa además que el lazo de histéresis de las muestras es del tipo H2 que corresponde a poros en forma de botella de tinta y con tamaño y forma de poro muy bien definida o uniforme (López, T, et al. 2011, Nieto A, et al. 2011 Yus M., 2010) esto nos indica que se obtuvieron materiales mesoporosos.

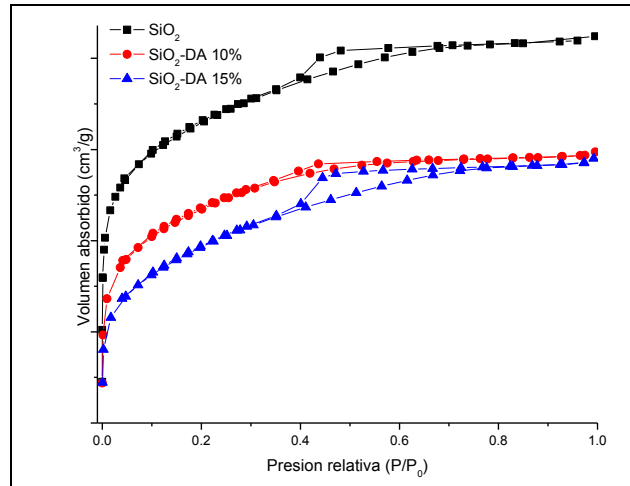


Figura 3. Isotermas de adsorción-desorción de N₂ de reservorios de SiO₂, SiO₂-DA 10% y SiO₂-DA 15%

En la figura 4. Se presenta los termogramas de los materiales SiO₂, SiO₂-DA 10% y SiO₂-DA 15%. En las muestras de SiO₂-DA 10% y 15% se observa una pérdida gradual de 9% en peso entre 24 °C y 154 °C, que corresponde a la pérdida de agua y el solvente. Posteriormente entre 154 °C y 330 °C hay una pérdida de peso de 4%, que corresponde a la eliminación de alcóxido residual y la DA que se oxida. Después en la muestra SiO₂-DA 10% hay una pérdida entre 330 °C y 650°C aproximada de 6% en peso, para la muestra sílice-dopamina 15% la pérdida de peso es mayor, aproximadamente 11%, esto podría ser el efecto de la interacción de la dopamina que se oxida y los grupos silanol, el punto de fusión de la dopamina es ~245 °C, estos resultados nos indica que cuando la dopamina se encuentra ocluida dentro de la matriz de sílice necesita mayor tiempo para descomponerse, debido al efecto de estabilización de los grupos hidroxilos (Yus M. 2010).

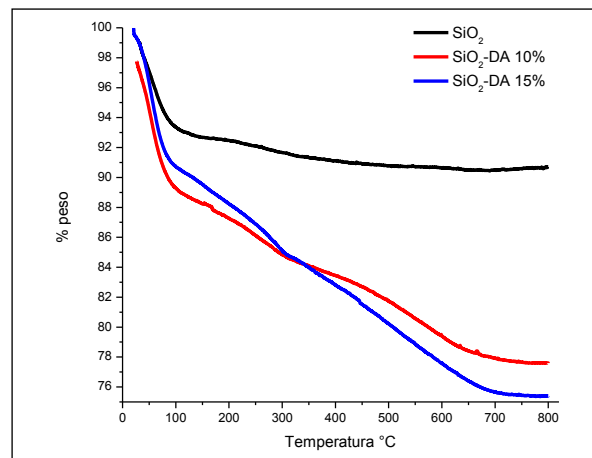


Figura 4. Termogramas de las muestras SiO₂, SiO₂-DA 10% y SiO₂-DA 15%

Cinética de liberación de dopamina

Para conocer los perfiles de liberación de dopamina de los materiales SiO₂-DA se realizaron tabletas de 13 mg de muestra, las cuales fueron depositadas en 50 mL de líquido encefalorraquídeo artificial en atmosfera controlada de N₂, se tomaron alícuotas de 4 mL en intervalos conocidos de tiempos para ser medidas en el UV-Vis.

En la figura 5, se muestra los perfiles de liberación de dopamina de los materiales SiO₂-DA en líquido encefalorraquídeo artificial, en la gráfica se observa un rápido aumento de liberación de la dopamina durante las primeras 5 horas en todas las muestras, esto porque se libera la dopamina que se encuentra cerca de la superficie. El material que libera mayor cantidad de dopamina es SiO₂-DA 20%, el diámetro de poro de esta muestra es mayor que

las otras dos. También se puede observar que entre las 5 y 24 horas la muestra SiO₂-DA 15% libera mayor cantidad de dopamina que las otras dos de 10 y 20%; entre las 48 y 100 horas el aumento de concentración de dopamina liberada de este material es poca. En la muestra SiO₂-DA 10% podemos ver que la cantidad de dopamina liberada siempre va en aumento.

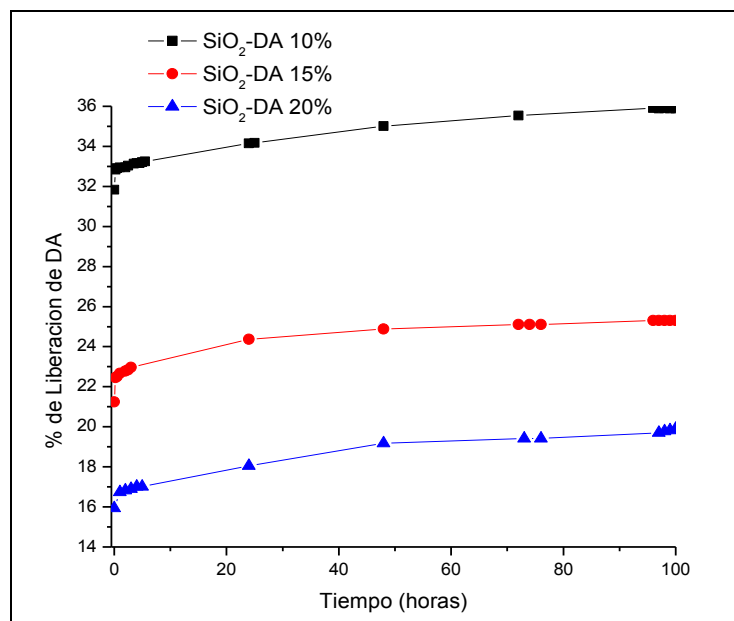


Figura 5. Liberación de DA de los materiales SiO₂-DA 10, 15 y 20% en líquido encefalorraquídeo artificial

MUESTRAS	k	B	R
SiO ₂ -DA 10%	0.00111	2.5216	0.9991
SiO ₂ -DA 15%	0.00090	3.4074	0.9844
SiO ₂ -DA 20%	0.00107	3.594	0.9909

Tabla 2. Constante de velocidad de liberación de la DA obtenidas con la ecuación de *Noyes-Whitney*

MUESTRAS	k	B	R
SiO ₂ -DA 10%	0.00004	0.0011	0.9984
SiO ₂ -DA 15%	0.00005	0.0009	0.9856
SiO ₂ -DA 20%	0.00005	0.0006	0.9891

Tabla 3. Constante de velocidad de liberación de la DA obtenidas con la ecuación de *Kosmeyer-Peppas*

Comentarios Finales

Se sintetizaron y caracterizaron nanomateriales de sílice con dopamina. Los análisis demuestran que la dopamina fue estabilizada dentro de la red de sílice formando enlaces débiles con los grupos SiOH de la sílice. Estos materiales pueden ser una buena alternativa para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson, por lo que serán evaluados en ratas Wistar Parkinsonianas.

Conclusiones

Parece ser que la dopamina actúa como un catalizador en el proceso de síntesis de los materiales SiO₂-DA por el método sol-gel.

La espectroscopia UV-Vis comprobó la existencia de dopamina en la matriz de sílice.

Por espectroscopia infrarroja se encontró que la dopamina interactúa con los grupos silanol de la sílice por fuerzas débiles tipo Van der Waals formando puentes de hidrógenos.

Mediante el DRX se encontró que los materiales son amorfos y la dopamina no afecta el ordenamiento o arreglo estructural de la matriz de sílice lo cual es favorable para la liberación de la dopamina.

El análisis térmico, nos permitió comprobar la estabilidad de la dopamina en la matriz de sílice.

El estudio textural muestra que se obtuvieron materiales altamente porosos y con una distribución de poros casi homogénea.

Se encontró que la liberación no depende de la concentración de dopamina en la matriz de sílice, si no de la porosidad

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo se plantea continuar la evaluación de los parámetros de síntesis del SiO₂-DA por el método sol-gel y funcionalizar la matriz inorgánica, de tal manera que el material tenga mayor afinidad con los líquidos del cerebro.

Además se encontró que los materiales presentan una buena cinética de liberación, por lo que deben ser evaluados en ratas Wistar Parkinsonianas, para determinar a qué concentración de dopamina se induce una mejora en el comportamiento conductual de los roedores y menos efectos adversos.

Referencias

Gómez, M., Roldan, G., Morales, R., Pérez, G., Tóner, C., Mecanismos fisiopatológicos involucrados en la enfermedad de Parkinson. Archneurocién, vol 17, (2012)26-36.

Galicia, M., Enfermedad de Parkinson. Guías clínicas, vol 6, 23 (2006) 25-32.

López, T., Ortiz, E., Esquivel, D., Schifter, L., Martínez, L., Nanomedicina: aplicación en enfermedades neurológicas. Enfermedades neurológicas, vol 1, (2011)52-68.

García, S., Sauri, S., Meza, E., Castillo, J., Perspectiva histórica y aspectos epidemiológicos de la enfermedad de Parkinson. MedIntMex, 24, 1, (2008) 28-37.

López, T., Ortiz, E., Meza, D., Basaldella, E., Bokhimi, X., Magaña, C., Sepúlveda, A., Rodríguez, F., Ruiz, J., Controlled release of phenytoin for epilepsy treatment from Titania and silica based materials. Materials Chemistry and Physics, 126 (2011) 922–929.

López, T., Nanotecnología y Nanomedicina: la ciencia del futuro hoy, Edit. Arkhé, México (2011).

Park, E., Roh, J., Kim, Y., Choi, K., A single installation of amorphous silica nanoparticles induced inflammatory responses and tissue damage until day 28 after exposure. Journal of health science. 1, 57 (2011) 60-71.

López, T., Bata, J., Esquivel, D., Ortiz, E., González, L., Ascencio, J., Quintana, P., Oskam, G., Álvarez, F., Heredia, F., Góngora, J., Treatment of Parkinson's disease: nanostructured sol-gel silica-dopamine reservoirs for controlled drug release in the central nervous system. International journal of nanomedicine, 6, (2011) 19–31.

López, T., Quintana, P., Martínez, J., Esquivel, D., Stabilization of dopamine in nanosilica sol-gel matrix to be used as a controlled drug delivery system. Journal of Non-Crystalline Solids, 353, (2007) 987–989.

López, T., Basaldella, E., Ojeda, M., Manjarrez, J., Alexander, R., Encapsulation of valproic acid and sodic phenytoin in ordered mesoporous SiO₂ solids for the treatment of temporal lobe epilepsy. Optical Materials, 29 (2006) 75–81.

Nieto, A., Aplicaciones biomédicas de materiales mesoporosos de sílice y de carbón. FF-UCM. Tesis doctoral (2011) 25-52.

Yus, M., Síntesis y aplicaciones de materiales quirales mesoporosos. Proyecto de licenciatura. CPS (2010) 12-16.

Interfaz de Comunicación con Arduino Mega 2560 para Monitoreo de Variables Atmosféricas

Hugo De la O León MSI¹, MIS. Oscar Ovando Bautista², MIS. Ricardo Gómez Crespo³, MIS. Isaías Hernández Rivera⁴ y MA. Juan Antonio Hernández Hernández⁵, MGTI. Héctor Manuel Yris Whizar⁶

Resumen—En el presente trabajo se presenta el desarrollo de una interfaz de comunicación con el hardware Arduino Mega, para conectar una estación meteorológica a un dispositivo móvil, se utilizó la tecnología inalámbrica Wi-Fi y el protocolo IEEE 802.11g la programación se desarrolló en su propio lenguaje muy similar al lenguaje C++. El protocolo IEEE 802.11g es un estándar de la IEEE que define el uso de los dos niveles más bajos de la arquitectura OSI la capa física y de enlace de datos, en general, los estándares como lo es el 802.11g utiliza la banda de 2.4Ghz que no necesita permiso para su uso.

Palabras clave—Sensores, Programación, Protocolo, Wi-Fi.

Introducción

Gracias a la tecnología con la que se cuenta, podemos empezar a armar nuestros propios sistemas de prevención, pues existen diversas aportaciones que nos han sido dados por diversos investigadores en múltiples disciplinas; como en tecnologías de la información, hoy sabemos que los sensores son dispositivos capaces de detectar magnitudes físicas y químicas como la temperatura, el aire, la humedad, entre otros; de igual forma existe la red inalámbrica conocida como tecnología Wi-Fi, que nos puede servir como mecanismo de conexión entre dispositivos electrónicos; los dispositivos móviles son de gran ayuda, pues son aparatos de dimensiones pequeñas, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, entre otras; y por ultimo una estación meteorológica que nos ayudara a recibir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas. En este trabajo se realiza la configuración de una estación meteorológica utilizando Arduino Mega 2560 con el protocolo 802.11g de la tecnología Wi-Fi para el diagnóstico y monitoreo de los posibles cambios climáticos en las pruebas de laboratorio. Actualmente, los medios de transmisión inalámbrica son una manera muy popular de comunicarse, impulsada por el desarrollo de la tecnología, las redes de área local y metropolitana inalámbricas; son prueba de este hecho, utilizan el aire como medio de transmisión para la comunicación entre dispositivos conectados inalámbricamente.

Descripción del Método

Materiales

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron los siguientes materiales:

- Arduino mega 2560.
- Sensor de temperatura y humedad relativa del aire SHT15.
- GPS shield con EM406.
- Wifly shield (conexión Wi-Fi).
- Anemómetro (pluviómetro, dirección y fuerza del viento).
- Celdas solares.
- Caja para Arduino mega 2560.

Se desarrolló una estación meteorológica para enlazar a un hardware Arduino mega que permite la medición de las condiciones meteorológicas como son la temperatura, humedad relativa del aire, velocidad y dirección del viento a través de sensores; utilizando el software de Arduino para su programación en conjunto al hardware Arduino mega 2560 para hacer las pruebas de funcionamiento de los dispositivos y sensores.

¹ Hugo De la O León MSI es Profesor Investigador de la División Académica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. hugodelao@gmail.com (autor correspondiente)

² El MIS. Oscar Ovando Bautista es Profesor Investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. oscar.ovando@ujat.mx

³ El MIS. Ricardo Gómez Crespo es Profesor Investigador de la División Académica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. ricardo.crespo@ujat.mx

⁴ El MIS. Isaías Hernández Rivera es Profesor Investigador de la División Académica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. isaias.hernandez@ujat.mx

⁵ El MA. Juan Antonio Hernández Hernández es Profesor Investigador de la División Académica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. juan.hernandez@ujat.mx

⁶ El MGTI. Héctor Manuel Yris Whizar es Profesor Investigador de la División Académica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México.

Arduino mega 2560

El Arduino mega 2560 es una placa electrónica basada en el Atmega 2560, en este se montaron todos los dispositivos como son el sensor de temperatura y humedad relativa del aire, el anemómetro, GPS shield y el Wify shield y la programación de estos se harán en el software de Arduino para obtener los datos en tiempo real de cada uno de ellos, ver Figura 1.



Figura 1. Arduino mega 2560

Sensor de temperatura y humedad relativa del aire SHT15

El sensor de humedad y temperatura SHT15 de Sensirion cuenta con salida digital, es un complemento perfecto para su utilización en pequeños invernaderos o estaciones meteorológicas. Estos sensores son muy sensibles y fáciles de usar y la tarjeta viene totalmente armada y probada.

Este dispositivo se programó en el software de Arduino en el cual se genera el código para hacer la prueba de funcionamiento y luego se montara en el hardware de Arduino mega 2560 y basta con conectarlo a una computadora con cable USB para verificar si este dispositivo está generando datos de una manera correcta.

Con este sensor se podrá obtener la temperatura y humedad relativa del aire en la estación meteorológica, estos valores se obtendrán en tiempo real, haciendo así que se tenga una medida exacta de estas variables meteorológicas, ver Figura 2.



Figura 2. Sensor de temperatura y humedad SHT15

GPS shield con EM406

La tarjeta GPS shield con EM406 es una herramienta poderosa, fácil de usar con la ayuda de Arduino. Todos sabemos que el GPS puede mostrar su ubicación inmediata, similar a lo que se encontraría en una unidad de mano o de la consola del automóvil, es así como este nos puede mostrar la ubicación precisa de los dispositivos móviles colocada en micro-cuencas. El GPS es necesario para el funcionamiento de la estación meteorológica, desde el seguimiento, registro, y el tiempo extremadamente preciso de mantenimiento y de navegación autónoma, ver Figura 3.



Figura 3. GPS shield con EM406

El sistema GPS se basa en una constelación de 24 satélites que permiten conseguir la posición en cualquier punto de la tierra. Fue desarrollado en principio por el departamento de defensa de los Estados Unidos. Se empezaron a enviar los satélites en 1973 y hasta 1993.

El módulo de GPS EM-406A GPS de USGlobalSat está basado en el espectacular chipset de SiRFStarIII. Este completo módulo está basado en la misma tecnología que el ET-301, pero incluye regulación de voltaje, LED indicador de estatus, batería de backup para RAM y una antena integrada, ver figura 4.

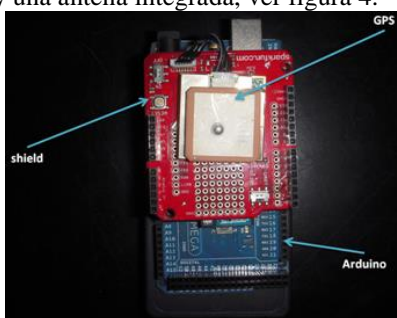


Figura 4. GPS Shield con EM406 instalado al Arduino mega 2560

Wifly shield (conexión Wi-Fi)

El Wifly Shield módulo de radio, es un soporte completo solo dispositivo integrado de acceso LAN inalámbrico, utiliza el protocolo de comunicación TCP / IP y aplicaciones que sólo requiere de 4 pines (POWER, TX, RX, GND) para el diseño, ver Figura 5.

Con este dispositivo se enviaron todos los datos de las variables meteorológicas como son la temperatura, humedad relativa del aire, dirección y velocidad del viento y la medición de la lluvia. Una vez ya obtenidos todos los datos de estas variables meteorológicas este dispositivo se encargara de enviar todos esos datos a través de internet lo cual hace que obtengamos toda esa información en tiempo real y se podrán observar en una computadora, en una tableta, en un celular o en cualquier otro dispositivo en el que se pueda tener acceso a internet.

El WiFly shield equipa con la habilidad de conectarse a redes inalámbricas 802.11b/g. Posee un módulo inalámbrico RN-131C de Roving Network y un chip SC16IS750 SPI-to-UART. El puente SPI-to-UART es empleado para permitir mayores velocidades de transferencia.

La alimentación es tomada del pin Vin del Arduino, siendo regulada a 3.3V. Podrás comunicarte con el WiFly shield mediante SPI empleando pines digitales.

Debido a su factor de forma pequeño y de muy baja potencia el consumo, la RN-131g es perfecta para aplicaciones inalámbricas móviles, tales como el control de activos, seguimiento GPS y los sensores de batería. El módulo de Wifly GSX incorpora un radio de 2,4 GHz de procesador, la pila TCP / IP, reloj de tiempo real, CryptoAccelerator, el poder gestión de interfaces analógicas del sensor. Es una solución completa, está pre-cargado con software para simplificar la integración y el desarrollo de la aplicación. En la configuración más sencilla el hardware sólo requiere de cuatro conexiones (PWR, TX, RX, GND) para crear una conexión de datos inalámbrica. Además, la interfaz de sensor ofrece temperatura, sonido, movimiento, aceleración y otros datos analógicos sin necesidad de hardware adicional. El módulo Wifly GSX está programado y controlado con un lenguaje sencillo comando ASCII. Una vez que el Wifly GSX es la configuración que puede explorar para encontrar un punto de acceso, asociado, autenticar y conectarse a través de cualquier Wi-Fi en la red.



Figura 5. WiFly shield (Wi-Fi)

Anemómetro (pluviómetro, dirección y fuerza del viento)

El anemómetro utiliza un interruptor de láminas, de modo de detección de frecuencia simple se puede utilizar para medirla velocidad del viento. La veleta utiliza un potenciómetro para detectarla dirección del viento. El medidor de lluvia actúa como un interruptor que se cierra con incrementos medidos.

Con este dispositivo se obtendrá las mediciones de algunas de las variables meteorológicas del dispositivo de microcuentas como es la medición de lluvia, la dirección y velocidad del viento.

La medición de la cantidad de lluvia se obtendrá del pluviómetro que es un tipo de auto-vaciamiento de balancín. Cada 0.011" (0.2794 milímetros) de lluvia provoca un cierre de contacto momentáneo que puede ser registrado con un contador digital o entrada de interrupción del microcontrolador.

Para la medición de la velocidad del viento se hace a través del anemómetro el cual mide la velocidad del viento por el cierre de un contacto como un imán que se mueve más allá de un interruptor. A la velocidad del viento de 1.492 mph (2,4km / h), el interruptor puede cerrar una vez por segundo y para la medición de la dirección del viento se hace a través de la veleta de viento y este es el más complicado de los tres sensores de esta pequeña estación meteorológica; tiene ocho interruptores, cada uno conectado a una resistencia diferente. La paleta de imán puede cerrar dos interruptores a la vez, lo que permite hasta 16 diferentes posiciones, ver Figura 6.

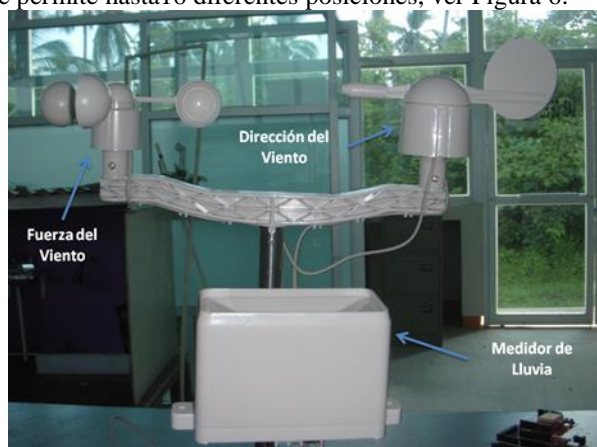


Figura 6. Anemómetro (Weather Sensor Assembly p/n 80422)

El kit (Weather Sensor Assembly p/n 80422) incluye una veleta, anemómetro de cazoletas, y un cubo de inflexión medidor de lluvia, con el hardware de montaje asociado. Estos sensores no contienen componentes electrónicos activos, en lugar de utilizar láminas magnéticas de sellados interruptores y los imanes para tomar medidas.

El sensor de viento se monta en la parte superior del mástil de metal de dos piezas compatible con la veleta y el anemómetro. Un cable corto conecta los dos sensores de viento. Se proporcionan tornillos para asegurar los sensores del brazo. El medidor de lluvia puede ser montado en el mástil inferior utilizando su propio brazo de montaje o puede ser montado de forma independiente.

El pluviómetro es un tipo de balancín de auto-vaciamiento cada 0.2794 milímetros de lluvia, provoca un cierre de contacto momentáneo que se registra con un contador digital o entrada de interrupción del microcontrolador.

Las medidas del anemómetro es la velocidad del viento que mediante el cierre de un contacto con un imán. A la velocidad del viento de 1.492 mph (2,4km / h), el interruptor se cierra una vez por segundo.

La veleta es el más complicado de los tres sensores tiene ocho interruptores, cada uno conectado a una resistencia diferente. La paleta de imán puede cerrar dos interruptores a la vez, lo que permite hasta 16 diferentes posiciones. Una

resistencia externa se puede utilizar para formar un divisor de tensión, produciendo una tensión de salida que se puede medir con un convertidor analógico y digital, ver Figura 7.

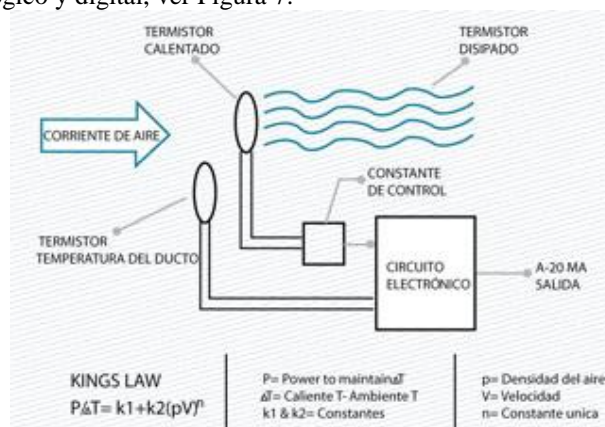


Figura 7. Anemómetro instalado en la estación meteorológica

Comentarios Finales

Conclusiones

Al desarrollar el presente trabajo, se recopiló información importante en el área meteorológica. Esto permitió construir un prototipo de hardware que trabaje a partir de la aplicación de un software orientado al control de sensores digitales y analógicos así como el desarrollo de la interfaz que permitió la transferencia de datos al equipo móvil.

Las pruebas de laboratorio, las pruebas de campo, los ajustes y calibración de los equipos, la corrección de código de los programas se realizaron para poder llegar a la integración funcional del producto.

Las aplicaciones derivadas del presente proyecto se podrán ejecutar en distintos sistemas geográficos, donde normalmente se vienen monitoreando las variables climáticas de temperatura, humedad relativa del aire, velocidad y dirección del viento. Estableciendo como mejora la captura y procesamiento de información en dispositivos móviles con software para el tratamiento de datos mejorados.

Esto facilitará el transporte, la automatización y comunicación de la información desde sitios remotos, permitiendo con ello el modelado de comportamientos climáticos a nivel de microclimas, lo cual es una tendencia productiva si tomamos en cuenta los sectores ganaderos, forestales y turísticos de pequeñas y medianas regiones geográficas.

Trabajos futuros

Se logró la conexión de un dispositivo móvil a la estación meteorológica la cual trabaja con hardware abierto Arduino, pero no es posible realizar algún otro tipo de conexión por medio de la tecnología Wi-Fi de un dispositivo móvil a la estación meteorológica, así que un buen proyecto de investigación consistiría en poder comunicar más de un dispositivo móvil a la estación meteorológica por medio de Wi-Fi. Otro tema interesante a trabajar en un futuro es la de poder comunicar dispositivos móviles vía mensajes SMS con la estación meteorológica y esta proporcionarles datos meteorológicos por esta misma vía.

Referencias

- Andrade Ruiz, T. Tecnologías inalámbricas WI-FI y WIMAX. Recuperado de <http://Tesis.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/2665/1/70.pdf>. 2009.
- Arduino. HomePage. Recuperado de <http://www.arduino.cc/es/>. 2010.
- Escalante Balderas, H. J. Implementación de un sistema de almacenamiento, análisis y administración de datos obtenidos por sistemas telemétricos inalámbricos. BUAP, Puebla. 2003.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. Metodología de la Investigación. Ed., México: Mc Graw-Hill. 2008.
- Open Source. About the open source initiative 2012. Recuperado de <http://www.opensource.org/about>. 2012
- Sierra Martínez, E. Análisis del impacto en la modalidad: redes inalámbricas de sensores. Recuperado de http://oa.upm.es/1045/1/PFC_ENRIQUE_CRESPO_MOLERA.pdf. 2010.
- Stuart Tanenbaum, A. Redes de Computadoras, 4ta. Edición, Prentice Hall, México. 2003.
- Wiley, J. Official wireless application protocol Wireless application protocol forum. 1999.
- Zacker, C. Redes. Manual de Referencia. Mc Graw Hill. 2004.

Notas Biográficas

El **MSI. Hugo De la O León** es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco tiene maestría en Sistemas de Información con especialidad en Seguridad de la Información por la Fundación Arturo Rosenbluth, concluyó en agosto de 2014 sus estudios de doctorado en Sistemas Computacionales en la Universidad Tecnológica del Sur en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

El **MIS. Oscar Ovando Bautista** es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco tiene maestría en Ingeniería en Sistemas por la Universidad del Valle de México Campus Tabasco.

El **MIS. Ricardo Gómez Crespo** es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco tiene maestría en Ingeniería en Sistemas por la Universidad del Valle de México Campus Tabasco, concluyó en agosto de 2014 sus estudios de doctorado en Sistemas Computacionales en la Universidad Tecnológica del Sur en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

El **MIS. Isaías Hernández Rivera** es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco tiene maestría en Ingeniería en Sistemas por la Universidad del Valle de México Campus Tabasco, concluyó en agosto de 2014 sus estudios de doctorado en Sistemas Computacionales en la Universidad Tecnológica del Sur en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

El **MA. Juan Antonio Hernández Hernández** es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco tiene maestría en Administración por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, estudia actualmente el Doctorado en Administración en la Universidad Autónoma de Guadalajara Campus Tabasco.

El **MGTI. Héctor Manuel Yris Whizar** es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Importancia del Mantenimiento Autónomo en las Pymes

M en C Angelina González Rosas¹, Ing. Humberto Hernández Grimaldo², M en C Juan Carlos González I³
M en C Juan Marcelo Miranda Gómez⁴

Resumen. Tradicionalmente el mantenimiento industrial ha sido considerado como un gasto que no se recupera, sin considerar que esta acción implica que la empresa no responda con prontitud a las necesidades del mercado, dejando un hueco que la competencia aprovecha para mantenerse competitivo. Existen nuevas estrategias y métodos de trabajo donde el liderazgo directivo se convierte en el factor de transcendencia para que una pequeña y mediana empresa acceda a los nichos de un mercado altamente competitivo donde la calidad, la flexibilidad y los bajos precios son las acciones de competencia, sin embargo esta no es únicamente la responsabilidad de la alta dirección, sino de todo el personal que integra a la organización, es un esfuerzo que implica repartir la responsabilidad entre los directivos, mandos medios y operativos de la empresa, el mantenimiento productivo total es un enfoque innovador en el mantenimiento tradicional, donde se optimiza la efectividad del equipo, a través del mantenimiento autónomo en los operarios por medio de actividades diarias, que permitan eliminar las averías, y los accidentes de trabajo, estas actividades combinadas con los conceptos de calidad total se reflejaron en el incremento de la productividad general de la compañía.

Palabras clave: Mantenimiento Autónomo, Gestión, Pymes.

INTRODUCCIÓN

Antes de la revolución industrial los seres humanos realizaban pesadas tareas con la ayuda de los animales, después de la revolución industrial fueron liberados de esas pesadas tareas físicas, dando inicio a la producción en serie, dejando a un lado a los animales para apoyarse en las máquinas. En la época actual, los países capitalistas industrializados alrededor del mundo, se enfrentan a una segunda revolución industrial, cuyo objetivo, es liberar a las personas de trabajos monótonos y repetitivos. Este cambio se inicia a principios de los años 70's en el área de productos de consumo, a causa de la fuerte competencia, principalmente entre empresas orientales. En la actualidad las empresas manufactureras, ya sean pequeñas o grandes corporaciones, se encuentran aplicando automatización al trabajo manual repetitivo, con el propósito de evitar dificultades en el ambiente de negocios, no sólo para liberar a los trabajadores del trabajo físico monótono, sino también para mejorar la calidad de los productos y la reducción en los costos, esta tendencia es lo que se conoce como la segunda revolución industrial.

En Japón durante esta etapa, surgen un gran número de conceptos y filosofías relacionadas con la calidad total como es el Justo a Tiempo, el control visual, el Poka Yoke, el SMED y tecnologías de producción como el sistema de producción Toyota y el Mantenimiento Productivo Total TPM (Nakajima, 1993)¹. Aún cuando el término justo a tiempo (JIT) es una expresión común, ningún productor ha implementado en su fábrica un sistema JIT en el sentido estricto con éxito, a pesar de que es una idea simple, que dice que las cantidades requeridas de los materiales necesarios existan cuando se necesiten. La razón por lo que la implementación del Justo a Tiempo (JIT) es tan complicada, se debe a la exigencia de lograr cero defectos, pero sobre todo contar con una cartera de proveedores confiables que entreguen en tiempo y forma los insumos. Cualquier defecto de calidad en el material que pase al área de producción, puede detener el proceso su totalidad; por lo tanto, todas las compañías que tratan de implementar un sistema justo a tiempo basados en un entendimiento superficial y en cero defectos, se enfrentan a un caos en toda el área de producción, es necesario recordar que para alcanzar cero defectos, es necesario obtener cero fallas.

Sí bien desde hace más de 30 años Japón introdujo en sus empresas el concepto de mantenimiento preventivo, el cual hace énfasis en la importancia de involucrar al personal operativo y de mantenimiento en las labores de mantenimiento productivo, incluyendo la prevención del mantenimiento, el mantenimiento predictivo y el diagnóstico a través de la participación del personal de todos los niveles de la organización, como una acción de reparación, es en esta etapa que se empieza a gestar la corrección de defectos.

A través de los años el mantenimiento ha ido evolucionando para hacer frente a las nuevas demandas que el mundo moderno exige a las industrias (Calvo, et al., 2007)², como ejemplo de ellos se tienen la prevención del

¹ Mtra. Angelina González Rosas, Profesora de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, angelina_gora@hotmail.com.

² Ing. Humberto Hernández Grimaldo, Profesor de Asignatura del área Electromecánica Industrial, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, juanc.gonzalez@utec-tgo.edu.mx.

³ Mtro. Juan Carlos González Islas, Profesor de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, juanc.gonzalez@utec-tgo.edu.mx.

⁴ Mtro. Juan Marcelo Miranda Gómez, Profesor de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, juanmarcelomiranda@hotmail.com

mantenimiento, el mantenimiento correctivo que fomenta las reparaciones orientadas a la mejora de tal manera que la avería no vuelva a ocurrir, conjuntándose estos en uno sólo, llamado mantenimiento productivo total.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Objetivo

Desarrollar el mantenimiento autónomo con la instrumentación de que dispone la empresa y a través del análisis del diseño del equipo de tal manera que optimice su operación.

➤ *Antecedentes*

Hoy es innegable el desarrollo y diversificación de las industrias mediante sus procesos productivos, la tecnología utilizada se ha convertido en un factor de alto nivel de confiabilidad, por lo que debe mantenerse acorde a los objetivos de la empresa, sin dejar de garantizar su disponibilidad, por lo que, se hace necesario un mantenimiento organizado, eficiente y desarrollado que garantice a un costo competitivo la disponibilidad de los activos productivos.

La función del mantenimiento parece partir de la era de la industrialización, con el desarrollo de las máquinas que incorporan una creciente automatización, quienes desde el momento en que producen piezas también están generando descomposturas, lo que trasladado al actual desarrollo del mantenimiento industrial, se convierte en el principal responsable de asegurar la disponibilidad de los equipos de producción mediante la corrección de las imperfecciones, teniendo siempre presente, los objetivos de la empresa. Por lo tanto se debemos asumir que la fabricación y el mantenimiento son dos actividades duales y complementarias que influyen en el proceso productivo y en la calidad del mismo proceso y del producto final.

Desde hace algunos años existen tres movimientos que han contribuido fuertemente al aumento de la productividad en las industrias occidentales, siendo estos: el control total de la calidad, que asegura la calidad del producto, extendiéndose hacia los plazos de entrega y los costos que se generan; el sistema total de la producción a través del justo a tiempo que integral de manera total todos los procesos de producción; y el mantenimiento total de la producción el cual aparece como una nueva filosofía de mantenimiento (Sacristán, 2001)³. Como lo plantea el autor (Sacristán, 2001)³, estos tres movimientos necesitan de un modelo de liderazgo que logre la armonía entre ambos, y quién lo puede proporcionar es el sistema de calidad total. El Mantenimiento Productivo Total al ser un nuevo enfoque administrativo de gestión del mantenimiento industrial se convierte en una filosofía, donde el enfoque gerencial se dirige hacia la calidad total, haciendo énfasis en la prevención y predicción de las averías y del mantenimiento de las máquinas por encima de la sola inspección y su consecuente reparación (García, 2002)⁴.

Tulancingo es uno de los municipio de mayor actividad comercial del estado de Hidalgo, por su situación geográfica, cuenta con excelentes vías de comunicación por carretera que le permite el acceso en un corto tiempo a la ciudad de México, sin embargo cuenta con un gran número de micro, pequeñas y medianas empresas con giros productivos en: textil, metalmecánica y de lácteos; en la mayoría de los casos su maquinaria y equipo ya finiquito su vida útil. Generalmente el mantenimiento que se aplica es correctivo y basado en la experiencia del mantenedor ya que no cuentan con los manuales de operación o de mantenimiento; aún así, los equipos se encuentran produciendo.

La empresa que incorpora el mantenimiento autónomo como el preliminar del mantenimiento productivo total como herramienta básica de posicionamiento competitivo, es típicamente un cambio organizativo, generalmente no se comenta en los libros de texto, pero es la clave para interpretar el por qué tantas empresas que lo han intentado no consiguen el objetivo planteado (Shirose, 1996)⁵.

La eficiencia del funcionamiento de cada sistema hombre-máquina dentro de la fabricación debe medirse por el grado en que el trabajo humano se interrelaciona con el trabajo de la máquina, para lograr los resultados deseados.

Un buen mantenimiento se define como la condición cuando se llevan a cabo muy pocas acciones de mantenimiento correctivo y que el mantenimiento preventivo para que realmente sea eficaz este debe ser planificado y programado en función de las condiciones de producción, sin embargo el programa debe realizarse en base al análisis y diagnóstico de la vida útil de cada componente, considerando el diseño técnico de la máquina, el personal operativo y los objetivos de la organización (Carsten, 2008)⁶, de aquí la importancia del desarrollo del mantenimiento predictivo utilizando herramientas de monitoreo de condición el cambio y gestión de la ejecución como parte del mantenimiento productivo total.

El MPT ayuda a mejorar la competitividad de una empresa, eliminando el desperdicio y las pérdidas relacionadas con los equipos y mejorando la calidad de los productos, esto sólo se logra a través de los esfuerzos de los empleados, considerando que no se puede elevar significativamente o permanentemente el nivel de rendimiento

de los equipos si antes no se han cambiado, las actitudes de las personas, en este momento podemos decir que se eleva su nivel de capacidad (Shirose, 1994)⁷.

Fundamentalmente del equipo dependen: los costos, la productividad, los inventarios, la seguridad, la producción y la calidad; por tanto estos irán en aumento en la medida que se incrementa la automatización y la robótica en las empresas, por lo que es importante definirse los objetivos considerando los factores que afectan el desarrollo del mantenimiento total (Ávila Espinosa)⁸.

Existen nuevas técnicas que permiten disminuir y/o mejorar la confiabilidad y el desempeño de las mismas, el mantenimiento busca a grosso modo asegurar el servicio de la empresa de una manera continua, segura y compatible con el medio ambiente, derivado de estas necesidades se han ido desarrollando herramientas filosóficas que permiten mejorar el uso de los recursos de mantenimiento, entre los que se encuentran el mantenimiento centrado en la confiabilidad, el mantenimiento productivo total y el análisis de la causa raíz, quienes permiten enfocar la atención hacia problemas crónicos y esporádicos al buscar continuamente las tareas que permitan eliminar o minimizar la ocurrencia de fallas o bien disminuir la consecuencia de las mismas, esto lo afirma J. B. Durán, director de Operaciones de The Woodhouse Partnership Limited L.A. y miembro de la IEEE (Durán, 2004)⁹, y es la base que menciona Francisco Javier González en su libro Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado “no realizar mantenimientos inútiles” más bien aprovechar la experiencia de todo el personal involucrado de manera directa en el proceso de fabricación, siendo el objetivo básico el eliminar totalmente las pérdidas de producción por consecuencia se eliminan las averías y accidentes en el personal, así lo referencia Antonio Creus Sole en su libro “Fiabilidad y Seguridad, aplicación en procesos industriales”, hace hincapié en los cinco pilares del MPT: Mantenimiento autónomo por los operarios de las máquinas; eliminación de los defectos principales de los equipos; mantenimiento productivo para la vida entera del equipo (mejorando el mantenimiento y aplicando un programa de prevención basada en la motivación de actividades autónomas de pequeños grupos; formación y adiestramiento; y el mantenimiento programado.

En momentos en que otras funciones de la empresa se automatizan, robotizan y tienden a la eliminación de la persona del lugar de trabajo, el mantenimiento se presenta como una actividad eminentemente humana y de insustituible aporte a la competitividad de la empresa moderna. Cuando la planta cuenta con equipos complejos y avanzados, las revisiones generales preventivas y rutinarias tienen poco efecto en la fiabilidad de estos y el detectar los momentos críticos para realizar una intervención preventiva, de ahí la importancia en realizar un análisis detallado y exhaustivo de cada uno de los equipos.

RESULTADOS

Considerando la opinión de Seiichii Nakajima cuatro son los elementos básicos de mantenimiento productivo total: mantenimiento preventivo-predictivo; mantenimiento autónomo; administración del equipo y la participación total de los empleados y que para obtener un nivel elevado de productividad, calidad y eficiencia se pueden aplicar cualquiera de los enfoques administrativos mencionados en el punto anterior. Por las condiciones y características de la empresa se pueden aplicar como apoyo para el diseño y desarrollo del mantenimiento autónomo, además de que son consideradas técnicas de calidad, entre las más destacadas están: Kaizen, trabajo colaborativo, manufactura esbelta, análisis de la confiabilidad, 5's, Gestión total de la calidad, Planeación estratégica, Gerencia participativa, Groupware, El Workflow, Reingeniería, Benchmarking, Administración por procesos, y planeación de recursos de manufactura, entre otros.

Las etapas que se han desarrollado a la fecha para lograr la implementación del mantenimiento autónomo, son las que se describen a continuación y que forman parte del mantenimiento predictivo:

a) Despiece de la maquinaria - Es la identificación de las partes que integran la máquina, dando como resultado la obtención de partes mecánicas, neumáticas, así como la identificación de los sistemas eléctrico y electrónico, permite conocer las características de operación, funcionamiento y control, de este proceso resulta la información básica para la detección de partes de mayor desgaste, que originen posibles fallos, con esta información se elaboran las listas de chequeo, listado de refacciones, análisis de paro y arranque, bitácoras y el mantenimiento autónomo. El despiece se refiere al seccionamiento de la máquina, dividiéndose de una manera sencilla que permite interpretar su funcionamiento y las partes que la integran, se elaboraron los despieces de las máquinas Abridoras, Engomadoras, de Teñido y de Urdido.

b) Listado de refacciones - Es aquél en el cual se hace énfasis de las piezas de mayor prioridad en cada equipo, haciendo mención de las características necesaria de acuerdo al grado de la falla.

c) **Lista de chequeo** - Es la lista de actividades o serie de pasos que deben ser tomados en cuenta por el operario para que este conozca las actividades que debe realizar a su equipo tal es el caso de limpieza, inspección, verificaciones, etc. para que su maquinaria presente un menor número de averías y lograr que esta se conserve en buen estado, también se utiliza como herramienta de control del proceso de la máquina. La figura 1, muestra el formato con la información de la máquina de preparación de tejido S/N Griffin Slashing Systems.

d) **Análisis de Paro y Arranque** - El paro y arranque es una secuencia de pasos en la cual se indica la forma correcta de operar una máquina, sin alterar sus parámetros de función garantizando seguridad para el operario, flexibilidad de operación, ahorro de tiempo y un buen manejo del equipo. Para llevarlo a cabo de manera correcta se obtuvo apoyo de los manuales de operación, así como de información proporcionada por los operarios de cada uno de los equipos y de la observación directa de cada uno de estos. La fig. 2, muestra el procedimiento para el arranque y paro de las máquinas.

SWIFT DENIM HIDALGO S. DE R.L. DE C.V. CHECK LIST					
Área: P		Sección: PU		Máquina: West Point Bola D8475	
Departamento: Mecánico			FECHA DE ENTREGA: ___/___/___		
SECCIÓN	CAMBIO		TIEMPO		COMENTARIOS
	SI	NO	REAL	EST.	
1. ESTACIÓN DE HELETA					
VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE VENTILADORES					
CHECAR ESTADO DE ASPAS					
REVISIÓN AUDITIVA DEL MOTOR					
CHECAR ESTADO DE ORQUILLAS					
CHECAR ESTADO DE PORTABORNAS					
CHECAR ESTADO DE OJILLOS					
2. PERNE					
CHECAR ESTADO DE DIENTES ENCAJADORES					
CHECAR ESTADO DE ORQUILLAS					
CHECAR ESTADO DE PASAMANOS					
VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE BOTONERAS					
3. POLEAS TENSORAS					
CHECAR ESTADO DE POLEAS					
4. CABEZAL					
CHECAR CROMATERIAS EN GENERAL LADO OT					
CHECAR ESTADO DE LOS RODILLOS					
VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE VALVULAS REGULADORAS					
VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE ELECTROVALVULAS					
VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE UNIDAD DE MANTTO					
VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE FILTRO					
VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE CILINDROS NEUMATICOS					
CHECAR ESTADO DE CADENAS Y CATAVINAS					
CHECAR ESTADO DE POLEAS					
CHECAR ESTADO DE BANDAS					
CHECAR ESTADO DE MANGUERAS					
REVISIÓN AUDITIVA DE MOTOR					
REVISIÓN AUDITIVA DE REDUCTOR					
CHECAR NIVEL Y ESTADO DE ACEITE DE REDUCTOR					
FUGAS		OBSERVACIONES			
AIRE					
LO- LADO OPERACION					
LT- LADO TRANSMISION					
MECANICO EN TURNO		SUPERVISOR		JEFE DE AREA	
FECHA DE RECIBIDO: ___/___/___			RECIBIDO: _____		

Fig. 1. Lista de chequeo, documento que permite mantener el adecuado control de operación de una máquina o equipo.

SWIFT DENIM HIDALGO S. DE R.L. DE C.V. PARO Y ARRANQUE	
Área: AS002	Ubicación del área: Al término de A e inicio de RM
Tipos de Maquinaria: _____ Máquina a operar: AS002	
Sanforizado 1 _____	
Sanforizado 2 _____	
No. de operadores por maquinaria: 4	
Secciones de la máquina:	
1) Caballete	7) Rodillos de tensión 2
2) Acumulación 1	8) Sección de Sanforizado
3) Rodillo de tensión 1	9) Sección de Secado
4) Aspersores de roscado	10) Acumulación 2
5) Caja de Humidificación	11) Enrollado
6) Control de torsion	



Fig. 2. Documento que evidencia el procedimiento de paro y arranque de una máquina o de un equipo.

e) **Orden de trabajo** - Es una lista de actividades que debe de realizar el personal de mantenimiento, esta orden también se opera por secciones, enunciando las actividades que se deben de llevar a cabo de acuerdo a la prioridad y alcance del mantenimiento, máquina, equipo o área de ubicación, fácilmente se identifica el tipo de material a utilizar el tiempo requerido para el mantenimiento, tipo de mantenimiento aplicar, así como la utilización de terceros, sirve para mantener actualizado las bitácoras de mantenimiento o sistema de mantenimiento (software).

f) **Bitácora** - Es el documento que arroja la información básica de operación de la máquina, así como el historial de mantenimiento o el estado que guarda el equipo, este documento debe actualizarse diariamente o bien cuando se ha proporcionado algún tipo de mantenimiento, con el propósito de llevar un control del funcionamiento de la máquina o del equipo en general, el formato se muestra en la fig. 3.

g) **Programa de mantenimiento preventivo** - Como parte del programa de mantenimiento se integraron todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones normales de operación equipos e instalaciones, en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes, también fue importante tomar en cuenta actividades de rutina diaria tales como inspección auditiva, revisiones periódicas y con respecto a estas programar actividades a desarrollar en un periodo de tiempo.

h) Mantenimiento autónomo - Para desarrollar este mantenimiento, se identificaron las necesidades de entrenamiento para el personal operativo y de mantenimiento. En este tipo de mantenimiento los operadores son entrenados para concluir inspecciones de rutina, como la lubricación, limpieza e inspecciones generales. Los instructores deben entrenar a los operadores líderes y asegurarse que estos hagan los mismos con sus subordinados; se debe considerar como un instrumento para intervenir una organización, esto significa, transformar su cultura, creencias y formas de actuar. En empresas que poseen procesos avanzados de mantenimiento autónomo, se pueden identificar las tres siguientes etapas de desarrollo de la organización: *Etapa 1.* Mejora de la efectividad de los equipos. Las actividades de mantenimiento autónomo se dirigen a eliminar las pérdidas de los equipos con la participación del personal. *Etapa 2.* Mejora de las habilidades y capacidades personales para realizar intervenciones superiores. Se crea un sentido de colaboración superior y alto compromiso del trabajador para mantener niveles de eficiencia sobresalientes en el sistema productivo. *Etapa 3.* Mejora del funcionamiento de la organización. Se crea una visión del trabajo autónomo, donde los ciclos de reflexión y aprendizaje se aplican a la mejora del funcionamiento de toda la empresa.

SWIFT DENIM HIDALGO S. DE R. L. DE C. V.
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES
BITÁCORA DE TRABAJO PARA PREPARACIÓN DE TEJIDO

No. De Folio _____

NOMBRE DE LA MÁQUINA _____ OPERADOR 1 _____ FECHA ____/____/____
 DEPARTAMENTO _____ OPERADOR 2 _____
 TIPO DE TRABAJO _____ OPERADOR 3 _____

ACTIVIDADES	BITÁCORA No. _____	REVISIÓN								
		ESTADO DE FUNCIONAMIENTO			ESTADO DE OPERACIÓN			CAMBIO DE PIEZA		
	SECCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	LUBRICAR	ENGRASAR	SI	NO	SI	NO
	PARTE FRONTAL									
	CHUMACERAS									
	MOTOR REDUCTOR									
	POLEAS									
	BANDAS									
	MANOMETRO									
	ELECTROVALVULA									
	VALVULA REGULADORA									
	TAMBORES									
	CABEZAL									
	CHUMACERAS									
	RODILLOS									
	SISTEMA DE FRENADO									
	ELECTROVALVULA									
	MOTOR									
	TACOMETRO									
	POLEAS									
	BANDAS									
	MANOMETROS									
	VALVULAS REGULADORAS									
	CILINDRO NEUMATICO									
	VENTILADORES									

OBSERVACIONES

ESTADO DE FUNCIONAMIENTO

BUENO= B

REGULAR= R

MALO= M

CAMBIO DE PIEZA

SI= S

NO= N

NOTA: COLOCAR LA LETRA SEGÚN REQUIERA

Fig. 3, la Bitácora, es el documento mediante el cual se lleva el control del funcionamiento de una máquina, es la hoja de vida de mantenimiento.

i) Capacitación - La capacitación que se dio al personal del área de Preparación de Tejido y de Servicios Generales, en la que se dio el enfoque al mantenimiento autónomo, donde la base principal es integrar a personas encargadas de la productividad en los aspectos generales de su máquina tales como: conocer los problemas que pueden surgir en esta y poder ellos mismos repararla según el grado de complejidad, señalándoles que al entender su máquina obtienen beneficios como la disminución de tiempos muertos y al mismo tiempo obteniendo mayor productividad que para ellos implica mayores entradas de dinero (Listado de Asistencia del Personal),

En la tabla 1, se muestra un concentrado de los temas de capacitación que se aplicó al personal del área de Servicios Generales.

Tabla 1. Temas de capacitación del personal

Programa de capacitación	
Dirigido al personal de Preparación de Tejido y Servicios generales	
Objetivos de la capacitación:	Proporcionar la capacitación y adiestramiento necesario al personal operativo y de mantenimiento con el propósito de desarrollar el mantenimiento autónomo a la maquinaria y equipo de la empresa.
<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento general sobre el MPT 	Se explica de manera general el objetivo del MPT, conceptos elementales y la metodología a seguir para su desarrollo dentro del área de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> Importancia del operario en el desarrollo del MPT 	Se da a conocer que el operario es uno de los principales factores para el buen desarrollo del programa, así como para el seguimiento, desarrollo e implantación, dando a conocer las actividades fundamentales en las que influye.
<ul style="list-style-type: none"> Importancia del Mantenimiento autónomo 	Se dio a conocer el objetivo del Mantenimiento Autónomo y la importancia dentro del proceso productivo, explicando los siete pasos para la aplicación del Mantenimiento autónomo en su área y que a continuación se enlistan: <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza e inspección • Preparación de estándares perimetrales de inspección autónoma • Inspección general • Inspección autónoma • Estandarización • Control autónomo pleno
<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos de medición 	Proporcionar la información necesaria para identificar los diferentes instrumentos de medición y su aplicación en el área de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> Resultados del análisis de la maquinaria 	Dar a conocer la información obtenida del desarrollo del mantenimiento predictivo, dándoles a conocer la información que debe ser de utilidad dentro de su área de trabajo, como lo es el despiece de máquinas o el manual de paro y arranque.

Se proporcionó la capacitación a 30 personas entre los que se encontraban: Jefe de área, supervisores, mecánicos, ayudantes generales.

CONCLUSIONES

Las nuevas herramientas de calidad están proporcionando recursos para que las pequeñas y medianas empresas puedan competir con las grandes corporaciones se mantengan dentro de los mercados competitivos al fabricar productos de buena calidad con materiales a bajos costos pero sin que afecte los estándares requeridos para el proceso a través de la eficiencia de la mano de obras calificada y de la optimización de su equipos, luego entonces el mantenimiento productivo total permite al empresario interactuar con los recursos disponibles y con personal motivado, eliminado las mermas y los continuos paros de máquinas.

Sin duda una de las herramientas que ayuda a optimizar la gestión del mantenimiento industrial, como se ha podido observar de acuerdo a los trabajos desarrollados por Seichii Nakajima cuatro son los elementos básicos de mantenimiento productivo total: mantenimiento preventivo-predictivo; mantenimiento autónomo; administración del equipo y la participación total de los empleados, de ello se obtiene el grado de productividad, calidad y eficiencia, de acuerdo a los trabajos desarrollados en la empresa, la capacitación es uno de los ejes fundamentales para el desarrollo del Mantenimiento Autónomo pues es el personal operativo la clave del óptimo funcionamiento del equipo. El Mantenimiento Autónomo definitivamente esta dirigido al desarrollo y crecimiento de todo el personal de la empresa y todo va encaminado a la calidad del proceso y del producto que vende.

Referencias

- ¹Nakajima, Seiichi (1993), *“Introducción al TPM, Mantenimiento Productivo Total”*, Productivity Press, Inc. 3ª. Edición, Tecnologías de Gerencia y Producción, S. A. Madrid.
- ²Calvo Rolle José Luis, Ferreiro García Ramón (2007), *“El Binomio de la Automatización y el TPM”*, Universidad de la Coruña, España.
- ³Sacristan, Francisco Rey (2001), *“Mantenimiento total de la producción TPM, proceso de implantación”*, p.17-18.
- ⁴García Palencia Oliverio (2002), *“El Mantenimiento Productivo Total y su aplicabilidad en la industrial”*, 2º. Congreso internacional de Ingeniería en Mantenimiento, Colombia.
- ⁵Shirose, Kunio (1996), *TPM para mandos intermedios de fábrica, TGP Hoshin*, S. L. Marqués de Cubas, Madrid España.
- ⁶Carsten, Stahl Bernd, (2008) *“Supporting Implementation of Condition based Maintenance: Highlighting the Interplay between Technical Constituents and Human and Organizational factors”*, International Journal of Technology and Human Interaction, IGI, Global, Volume 4, Issue 1.
- ⁷Shirose, Kunio (1994), *TPM para operarios, TGP Hoshin*, S. L. Marqués de Cubas, Madrid España, pag.77.
- ⁸Ávila, Espinosa Jesús, *Mantenimiento Productivo Total (TPM)*; serie AE, libro Gris Rojo, Sommac. Pag D2-TPM 3/10.
- ⁹Durán José Bernardo (2004), *“Nuevas tendencias en el mantenimiento en la industria eléctrica”* aplicado en el congreso SIMCE-CIER Cartagena Colombia.

Protocolo: Herramienta para almacenamiento de memorias de estadía en la UTCJ

L.S.C.A / MA. Adolfo Pedro Guzmán Ramírez¹, Ing. / ME. Miriam Andrea Durán Mercado², Ing. Alejandra Carrasco Alvidrez³ y Armando Flores Huerta⁴

Resumen— El presente proyecto, tiene como objetivos: preservar de mejor manera las memorias de estadías, tener un mayor control del acervo y agilizar la consulta externa por parte de alumnos de la universidad. Para llevar a cabo lo anterior se considera el cumplimiento de las siguientes metas: Implementación efectiva de la plataforma SharePoint, desarrollo y aplicación de la página web para la consulta de las memorias de estadías y almacenamiento correcto de las mismas. Utilizando el Modelo de Cascada y logrando el almacenamiento de las memorias de estadías, ahorrando espacio en la Biblioteca, agilizar su proceso de búsqueda y/o consulta, ya que estarán clasificadas por carrera y podrán ser accesadas por los alumnos dentro y fuera de la Universidad, vía Internet y fomentar su preservación, ya que serán digitalizadas y no impresas y paralelo a esto, generará un ahorro económico para los alumnos ya que no tendrán que hacer el gasto de la impresión y empastado.

Palabras clave— Sharepoint -Memorias de estadía - Sitios Web - Internet.

Planteamiento del Problema

Hasta hace un cuatrimestre las memorias de estadía se entregaban en empastado, las cuales por un lado, ocupaban demasiado espacio en la biblioteca, además de dificultar su consulta y preservación y por otro, generan gasto de impresión y encuadernado para el alumno, siendo éste un trabajo intelectual importante que elabora al final de su carrera tanto de técnico superior universitario como de ingeniería.

Actualmente se empiezan a grabar en CD., lo cual facilita su almacenamiento digital y traslado a la plataforma de SharePoint.

Justificación y Uso de los Resultados

Conveniencia ¿Para qué sirve?

Para la preservación y digitalización de las memorias de estadía de la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez.

Relevancia Social ¿Cuál es la trascendencia?

Ayudará a los alumnos de la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez a consultar las memorias de estadía dentro y fuera de las instalaciones, vía Internet.

¿Quién se beneficiará?

Todos los alumnos de la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez

¹ L.S.C.A. / MA. Adolfo Pedro Guzmán Ramírez es Profesor de Tiempo Completo en la Carrera de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. adolfo_guzman@utcj.edu.mx (autor correspondiente)

² La Ing. / ME. Miriam Andrea Durán Mercado es Profesora de Tiempo Completo en la Carrera de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. miriam_duran@utcj.edu.mx

³ La Ing. Alejandra Carrasco Alvidrez es Profesora de Tiempo Completo en la Carrera de Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. alejandra_carrasco@utcj.edu.mx

⁴ Armando Flores Huerta es alumno de la Carrera de TSU en Tecnologías de la Información, Área Sistemas Informáticos. Actualmente se encuentra cursando el séptimo cuatrimestre en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. al12210093@utcj.mx

Implicaciones prácticas ¿Ayudará a resolver algún problema real?

Con esta automatización, se ayudará a los alumnos a consultar las memorias de estadía de una manera más rápida y ágil. Al mismo tiempo se preservará y digitalizar el trabajo intelectual de los alumnos.

Valor teórico ¿La información servirá para desarrollar o apoyar nuevos estudios?

Es útil, porque se espera un mejor control del acervo, ya que los maestros tutores serán los responsables de subir la memoria a la plataforma SharePoint, evitando así la pérdida del CD, se preservará de mejor manera la memoria de estadía, ya que será material digitalizado. Los alumnos podrán realizar las consultas desde cualquier punto de la institución sin necesidad de hacerlo de manera presencial en la Biblioteca, o bien, desde la comodidad de su casa.

Siendo pioneros e innovadores en esto ya que al menos la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez no lo han implementado hasta hoy.

Fundamento Teórico (Preguntas de investigación)

¿Qué efecto tienen los Sistemas de Información para la preservación y digitalización de las memorias de estadía en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez?

¿Es posible que el software como herramienta ayude en la consulta de las memorias de estadía?

¿Qué tan importantes son las tecnologías de información para las Bibliotecas?

¿Una página web bien organizada servirá como una fuente confiable para consultar las memorias de estadía dentro y fuera de las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez?

Objetivos de la Investigación (General y específicos)

Objetivo General

El presente proyecto, tiene como objetivo preservar de mejor manera las memorias de estadías.

Objetivo Específico

Tener un mayor control del acervo y agilizar la consulta externa por parte de alumnos de la universidad..

Metodología

Tratándose de la implementación de una página web que permitirá la consulta de las memorias de estadía en la plataforma SharePoint, el modelo que se seguirá es el Modelo de Cascada, el cual, tiene las siguientes fases para su desarrollo:

1) **Análisis de Requisitos:** En esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir. De esta fase surge el Documento de Diseño de Software (SRD). Es importante señalar que en esta etapa se debe consensuar todo lo que se requiere del sistema y será aquello lo que seguirá en las siguientes etapas.

2) **Diseño del sistema:** Descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo. Como resultado surge el Documento de Diseño del Software (SDD), que contiene la descripción de la estructura relacional global del sistema y la especificación de lo que debe hacer cada una de sus partes, así como la manera en que se combinan unas con otras.

3) **Codificación:** Es la fase en donde se implementa el código fuente, haciendo uso de prototipos así como de pruebas y ensayos para corregir errores.

4) **Pruebas:** Los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser entregado al usuario final.

5) **Implementación:** Es la fase en donde el usuario final ejecuta el sistema, para ello el o los programadores ya realizaron exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle.

6) **Mantenimiento:** En esta fase, para ir actualizando el repositorio de las memorias de estadías, los tutores serán los encargados de ir las subiendo a la plataforma, ya que a ellos se las entregarán los alumnos conforme vayan terminando.

Definiciones operacionales

Se clasificará la información de todas las portadas de las memorias de estadía de todas las carreras de la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, y además se subirá todo el documento protegido contra escritura y copia a un formato preestablecido en SharePoint.

Marco Teórico

Como antecedente se tiene el trabajo de “Universia España” donde se menciona que la irrupción de las bibliotecas digitales ha provocado la proliferación de servicios que proporcionan herramientas para su manejo y gestión. A su vez, también han surgido numerosos estudios relacionados, en el que los expertos pretenden poner en común su conocimiento para llegar a un mejor sistema de bibliotecas digitales y a un servicio más completo y ágil, y también gran cantidad de proyectos de digitalización de documentación y obras del más distinto tipo. La Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes ofrece a este respecto un directorio de investigaciones y proyectos, otro de proyectos de digitalización y otro de estudios e investigaciones sobre digitalización. (España, 2014)³

Otro trabajo es el de “La Universidad de Sevilla lanza un proyecto para digitalizar las tesis doctorales y publicarlas en Internet” publicado en el portal “Educar El portal educativo del Estado argentino” se desarrollaron dos líneas de trabajo, una dirigida a las tesis denominadas "históricas" y una segunda para las tesis "futuras", tramitadas con posterioridad a la fecha indicada. La iniciativa consiste en la digitalización de las tesis, la obtención de permisos de publicación de los autores, la inclusión del fichero en el Portal de la Universidad y obtención del ISBN de las mismas.

Respecto a las tesis históricas, la digitalización será a través del Servicio de Informática y Comunicaciones y a partir de las que se encuentran depositadas en las bibliotecas de cada centro. Según el centro académico, una vez digitalizadas, las tesis se devolverán a los autores, con lo que se pretende que las bibliotecas "liberen espacio, ya que cualquier consulta posterior se podrá realizar sobre la versión digitalizada en los computadores de las bibliotecas, así como en el portal de la Universidad".

Para las tesis futuras, el Vicerrectorado de Tercer Ciclo y Enseñanzas Propias "recabará de los autores la versión electrónica y la suscripción del contrato de publicación". La Universidad de Sevilla detalló que "tanto para las tesis históricas como para las futuras se solicitará el ISBN". (Argentino, 2004)¹

Con este trabajo se ve que dos beneficios de la digitalización son el ahorro en espacio y la preservación de las Tesis.

En la actualidad, se advierte un desarrollo vertiginoso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TICs, lo que está afectando a todos los segmentos de nuestra sociedad, y con ello no escapan las instituciones que se dedican a archivar los documentos históricos. Como su introducción es cada vez mayor en el contexto de la transferencia y difusión de información se convierte en una exigencia permanente. (Map, 2012)⁴

En la Universidad de Valencia en España se tiene un proyecto denominado César que consiste en la digitalización de las Tesis. (Documentación, 2012)²

Nombre del campo	Tipo de datos
Id_memorias	Autonumeración
Nombreproyecto	Texto
Nombrealumno	Texto
Id_TSU	Número
Id_Ingeniería	Número
Id_Licenciatura	Número
Id_Fecha	Fecha/Hora
MemoriaAntigua	Texto
MemoriaCD	Datos adjuntos

General	Búsqueda
Tamaño del campo	50
Formato	
Máscara de entrada	
Título	
Valor predeterminado	"Consultar Físicamente en Biblioteca"

Figura 1. Esbozo de la tabla de campos que se usaran en el proyecto.

Plan de Análisis de los Resultados

Se pretende básicamente terminar el proyecto elaborar un formulario que permita a los maestros tutores al final del período de estadías subir el proyecto a la plataforma SharePoint y que los estudiantes puedan consultar las memorias de estadía en la página web tanto dentro como fuera de la universidad.

Comentarios Finales

Actualmente este proyecto en la fase de análisis y en el aprendizaje e instalación de la plataforma SharePoint.

Conclusiones

Se espera que al terminar el proyecto se logre facilitar el almacenamiento de las memorias de estadías, ahorrando espacio en la Biblioteca, agilizar su proceso de búsqueda y/o consulta, ya que estarán clasificadas por carrera y podrán ser accesadas por los alumnos dentro y fuera de la Universidad, vía Internet y fomentar su preservación, ya que serán digitalizadas y no impresas y paralelo a esto, generará un ahorro económico para los alumnos ya que no tendrán que hacer el gasto de la impresión y empastado.

Referencias

¹Argentino, E. E. (2004). La Universidad de Sevilla lanza un proyecto para digitalizar las tesis doctorales y publicarlas en Internet. Obtenido de <http://portal.educ.ar/noticias/ciberculturas/la-universidad-de-sevilla-lanz.php>

²Documentación, S. d. (2012). Proyecto César: empieza la digitalización de tesis. Obtenido de Universidad de Valencia: <http://www.uv.es/uvweb/servicio-bibliotecas-documentacion/es/servicio-bibliotecas-documentacion-1285867215074.html>

³España, U. (2014). Estudios y proyectos de digitalización - Bibliotecas - Universia. Obtenido de <http://biblio.universia.es/bibliotecas-digitales/estudios-proyectos-digitalizacion/>

⁴Map, E. L. (2012). Propuesta para la digitalización del fondo documental del dr. Belisario Porras. Obtenido de Universidad Internacional de Andalucía: http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/1789/0281_Williams.pdf?sequence=1

Holografía Computacional de Fourier Utilizando Mathcad

DRA. María Graciela Hernández y Orduña¹, LCP y AP. Isabel Lagunes Gómez²,
MC. Erica María Lara Muñoz² y MSI. Rogelio Reyna Varghas²

Resumen—En el presente trabajo se muestra la generación de un holograma bi-dimensional de Fourier por medio de la simulación numérica realizada en la plataforma mathcad. Principalmente basada en el desarrollo del algoritmo de transformada rápida de Fourier (FFT), se analiza también la función de transmitancia generada a partir del patrón de simulación numérica. Se ilustran resultados de la generación del patrón de difracción, holograma y reconstrucción.

Palabras clave—Holografía, difracción, interferencia, simulación.

Introducción

Para describir completamente un frente de onda es necesario utilizar la amplitud, la fase y la polarización. Hasta la introducción de la holografía por (Dennis Gabor 1948) la mayoría de aplicaciones estaban limitadas a utilizar solo la amplitud o intensidad de la luz. La holografía permite la captación y representación de la amplitud y la fase de un frente de onda que se hace interferir con otra onda de referencia. A principios de los años 60, con la introducción de los primeros láseres, la holografía óptica se desarrolló ampliamente, en especial con los trabajos de (E. N. Leith 1963) y (J. Upatnieks 1964), que introdujeron la holografía fuera de eje, y de (Y. N. Denisyuk 1962), que inventó la holografía por reflexión. La aparición de los ordenadores y la invención de los hologramas generados por ordenador (CGH, *computer generated holograms*) por (B. R. Brown, A.W. Lohmann et al. 1967) dio un nuevo impulso, al permitir crear hologramas sin necesidad de realizar una captación interferométrica previa. De esta forma se simplifica la representación de la información compleja (amplitud y fase) de frentes de ondas. La palabra Holografía proviene del griego **Holos-Completo** y **Gramma-Imagen** es decir un holograma es un medio de registro el cual contiene el patrón de interferencia de un haz objeto y un haz de referencia, también se puede describir en muy pocas palabras como un sistema de fotografía tridimensional, sin el uso de lentes para formar la imagen. Ésta es una de las técnicas ópticas que ya se veían teóricamente posibles antes de la invención del láser, pero que no se pudieron volver realidad antes de él. El método ideado consistía en dos pasos, el primero de los cuales, era el registro, en una placa fotográfica, del patrón de difracción producido por una onda luminosa cuando pasa por el objeto cuya imagen se desea formar. El segundo paso consistía en pasar un haz luminoso a través del registro fotográfico, una vez revelado. La luz, al pasar por esta placa, se difractaba de tal manera que en una pantalla colocada adelante se formaba una imagen del objeto. El análisis en este trabajo es sobre Hologramas de Fourier mismos que están basados en el algoritmo FFT (Fast Fourier Transform) mostrados por (W. Goodman 2003). Mostramos los resultados de la generación numérica de hologramas bi-dimensionales de Fourier, utilizando la plataforma de mathcad.

Holografía

Hologramas de Fourier

La teoría escalar de la difracción permite tratar el comportamiento de la propagación de la luz de una forma simplificada, ya que no tiene en cuenta el carácter vectorial de las ondas electromagnéticas. Esta simplificación da resultados precisos si se cumplen dos condiciones básicas: a) la abertura de difracción debe ser grande comparada con la longitud de onda y b) la distancia de observación del campo difractado debe ser suficientemente grande en comparación con las dimensiones de la abertura, en estas condiciones la polarización del campo electromagnético no varía, lo que permite prescindir del formalismo vectorial.

Para realizar los hologramas de Fourier, se graba el patrón de interferencia entre dos haces provenientes de un láser. Uno llamado haz de referencia y otro que ilumina al objeto y pasa por una lente positiva (convexa) llamado haz objeto. El haz objeto que hace interferencia es la transformada de Fourier del objeto que se forma en el plano de frecuencias de la lente (o también conocido como plano de Fourier). El objeto se coloca en el plano focal anterior de la lente y la transformada de Fourier se localiza en el plano focal posterior. La transformada de Fourier $U(k_x, k_y)$ de la función $A(x, y)$ es realizada ópticamente por medio de una lente positiva. En este caso se representará la lente por medio de la función:

$$u(k_x, k_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} A(x, y) e^{i(k_x x + k_y y)} dx dy$$

¹ María Graciela Hernández y Orduña es Profesor – investigador del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado gracielahernandez.orduna@gmail.com (autor corresponsal)

$$A(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} u(k_x, k_y) e^{-i(k_x x + k_y y)} dk_x dk_y$$

Si $u(k_x, k_y)$ es la amplitud compleja en el plano focal anterior de la lente, entonces $U(k_x / \lambda f, k_y / \lambda f)$ es la amplitud compleja en el plano focal posterior, donde f es la longitud focal de la lente y λ es la longitud de onda. Hay que considerar que la transformada de Fourier tiene amplitud compleja, por tal motivo, no puede grabarse directamente debido a que los materiales fotosensibles solo responden a la intensidad de la luz. La Fig. 1, muestra el arreglo experimental para grabar un holograma de Fourier.

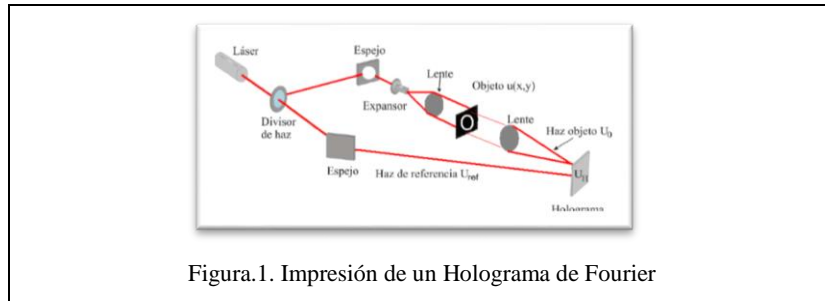


Figura.1. Impresión de un Holograma de Fourier

Si consideramos que

$$a(x, y) = |a(x, y)| e^{-i\phi(x, y)}$$

es el frente de onda del objeto a reconstruir, usando como onda de referencia a $B(x, y)$

$$B(x, y) = |B(x, y)| e^{-i\phi(x, y)}$$

Tenemos que la amplitud resultante al realizar la interferencia será,

$$u(x, y) = a(x, y) + B(x, y)$$

Y por tanto la intensidad registrada

$$I(x, y) = U^2(x, y) = |A(x, y)|^2 + |a(x, y)|^2 + A(x, y)^* a(x, y) + A(x, y) a(x, y)^*$$

$$I(x, y) = |A(x, y)|^2 + |a(x, y)|^2 + 2|A(x, y)||a(x, y)| \cos[\varphi(x, y) - \phi(x, y)]$$

Donde los primeros dos términos proporcionan información sobre la amplitud de las dos funciones, mientras el tercero proporciona información sobre la diferencia de las fases. Si elegimos adecuadamente el haz de referencia se puede recuperar la información de la fase del objeto al reconstruir el holograma.

Si consideramos que la intensidad se puede registrar de forma lineal, ya sea por transmisión o reflexión. La función que se utiliza para obtener la reconstrucción es $T(x, y) = T_0 + \beta I(x, y)$, en el caso de considerar un registro fotográfico, T_0 corresponde a la respuesta de la emulsión sin exposición y β a la pendiente de la recta en la zona en que la respuesta de la transmitancia a la exposición es lineal. Si iluminamos con una onda de reconstrucción coherente $B(x, y)$ tenemos que la luz transmitida (en el caso de una transparencia) es,

$$B(x, y)T(x, y) = B(x, y)[T_0 + \beta(|A(x, y)|^2 + |a(x, y)|^2) + \beta B(x, y)]$$

En el segundo termino aparece $a(x, y)$, de forma que se puede obtener la reconstrucción del frente de onda del objeto original dependiendo de la elección de las ondas de referencia y reconstrucción; si estas se escogen de forma que sean iguales y uniformes, $A(x, y) = B(x, y)$, este término será $ToA2a(x, y)$, y se obtiene un frente de onda que reconstruye el objeto. Aparece además un término proporcional al conjugado del frente de onda $a^*(x, y)$, que da lugar a una reconstrucción virtual del objeto. Y queda un primer término que presenta las interferencias de las amplitudes, y que introducirá ruido en las reconstrucciones, uno de los métodos más empleados para eliminar el ruido de las reconstrucciones es el que introdujeron Leith y Upatnieks, consistente en usar una fase lineal en la onda de referencia de forma que en la reconstrucción el termino $a(x, y)$ sale desplazado respecto al eje de iluminación Fig.2, de esta forma se obtiene el objeto libre del ruido del término central. Así si la onda de referencia es $A(x, y) = A \exp(iky \sin \theta)$ la intensidad que obtenemos de la interferencia será:

$$I(x, y) = A^2 + a^2(x, y) + A^* a(x, y) e^{iky \sin \theta} + A a^*(x, y) e^{-iky \sin \theta}$$

Si pasamos esta intensidad a una transparencia de forma lineal y la iluminamos con una onda plana uniforme, $B(x, y) = B$, tendremos la siguiente distribución:

$$B(x, y)T(x, y) = B[To + \beta(A^2 + a^2(x, y))] + \beta B A^* a(x, y) e^{iky \sin \theta} + \beta B A a^*(x, y) e^{-iky \sin \theta}$$

El primer termino con las interferencias de las amplitudes sale centrado en la dirección con la que se ilumina el holograma, el segundo termino presenta la reconstrucción de $a(x, y)$ multiplicada por la fase lineal conjugada de la onda de referencia que desplaza al objeto por encima del eje de propagación z , y el ultimo termino presenta el frente de onda del objeto conjugado, $a^*(x, y)$, multiplicado por la fase lineal de la onda de referencia, lo que desplaza este termino por debajo del eje z , lo que da lugar a la reconstrucción virtual del objeto detrás del holograma Fig.3.

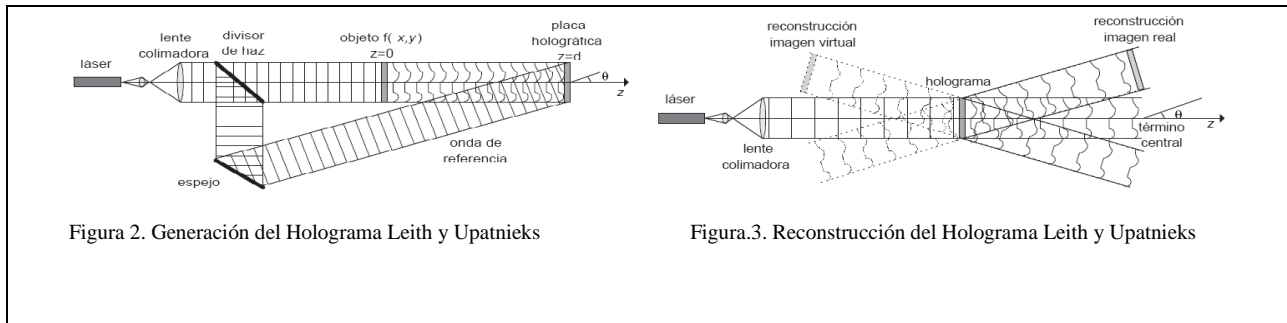


Figura 2. Generación del Holograma Leith y Upatnieks

Figura.3. Reconstrucción del Holograma Leith y Upatnieks

Hologramas digitales de Fourier

Un algoritmo mucho más eficiente para llevar a cabo la transformada rápida de Fourier (FFT). Si se considera el cálculo de la FFT para N puntos, el número de operaciones se reduciría de N^2 a $KN \log_2 N$ sobre el algoritmo de la DFT, donde K es una constante y no depende de N . Por ejemplo, el cálculo de una transformada de 1024 puntos usando la FFT es 200 veces más rápido que usar el algoritmo de la DFT ya mencionada. La ecuación 9. representa la manera de obtener la FFT de N puntos.

$$U_{fft}(u, v) = \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^N \left| u(n\Delta x + m\Delta y) e^{i\phi(n\Delta x + m\Delta y)} e^{\frac{i2\phi\pi}{2\lambda}(nx\Delta x + my\Delta y)} \right|$$

Para mejorar la imagen del objeto transformado, se maximiza el valor de la ecuación anterior por medio de

$$U_{max} = \max[U_{FFT}(u, v)]$$

$$U_{max} = \max[U_{FFT}(u, v)]$$

El nuevo campo después de la normalización será expresado por

$$U_0(x, y) = \frac{U_{FFT}(u, v)}{U_{max}}$$

$$U_0(x, y) = \frac{U_{FFT}(u, v)}{U_{\max}}$$

El grabado del objeto expresado por la ecuación anterior debe mezclarse con otra onda de referencia que en nuestro caso será una onda esférica matemáticamente representada por:

$$U_{\text{ref}}(x, y) = \frac{Ae^{ikr}}{r}$$

$$U_{\text{ref}}(x, y) = \frac{Ae^{ikr}}{r}$$

Recordando la ecuación 4 tenemos que el grabado del holograma quedara representado como

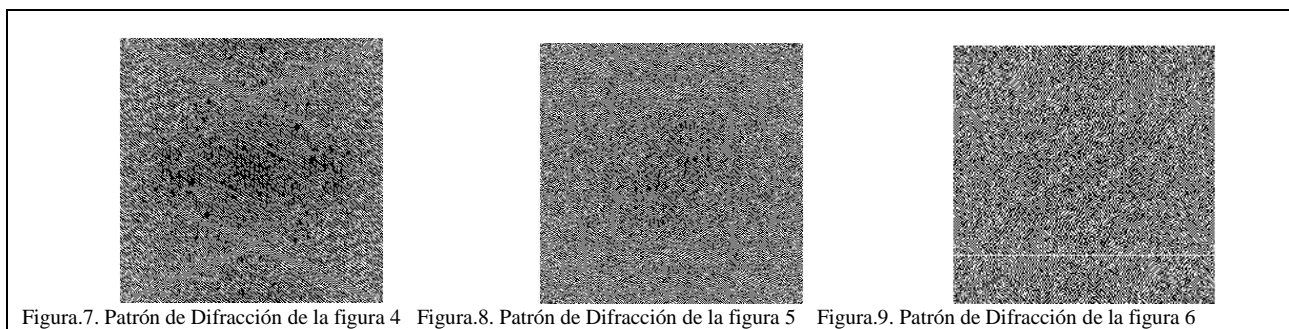
$$U_H = U_{\text{ref}} + U_{\max}$$

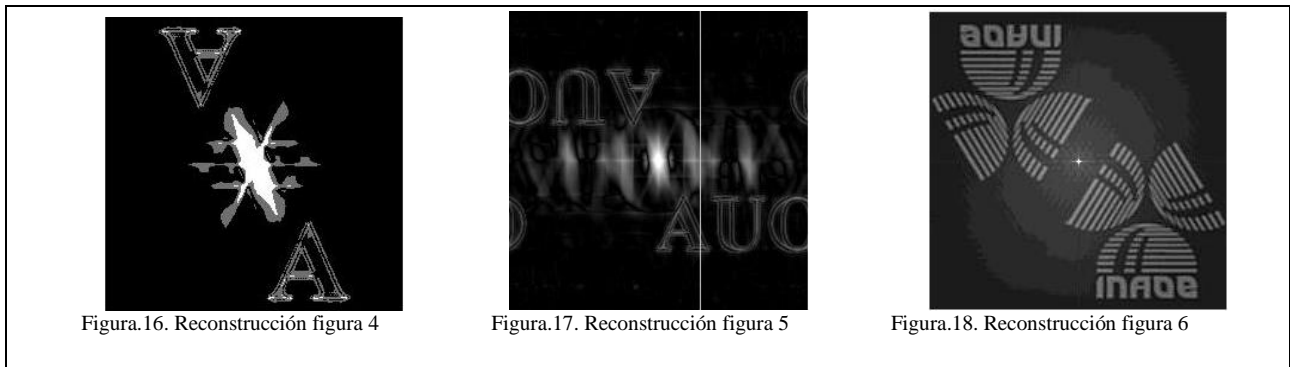
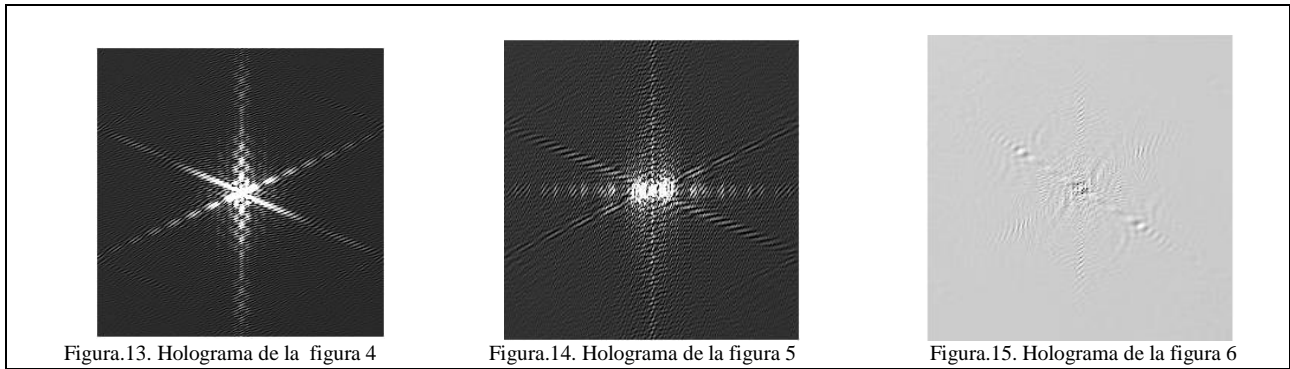
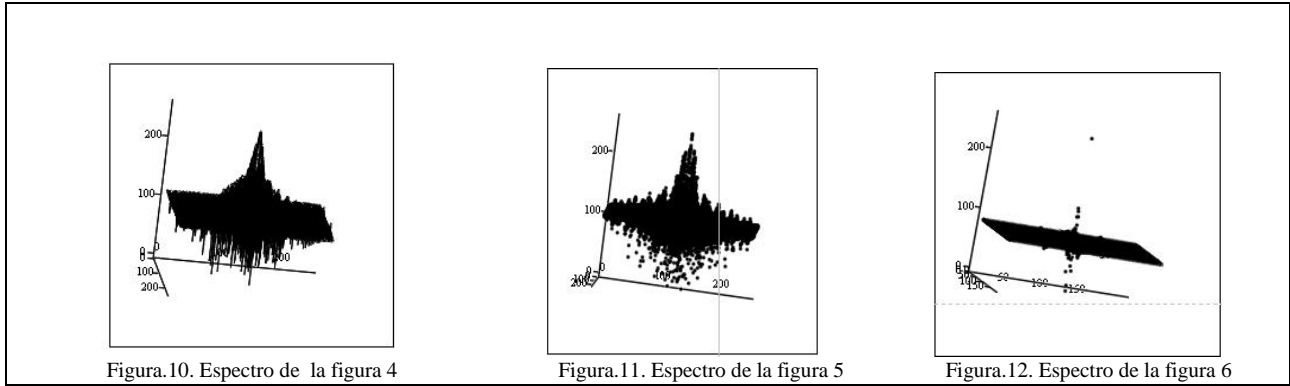
$$U_H = U_{\text{ref}} + U_{\max}$$

El algoritmo que ha sido empleado para la obtención de la FFT se debe hacer realizando el cálculo de la FFT en una dimensión sobre cada una de las filas de los elementos que conforman la matriz de la imagen. Luego partiendo de la ecuación (9) es necesario obtener nuevamente la FFT pero ahora sobre las columnas. La reconstrucción del objeto contenido en el holograma se realiza por medio de la incidencia del haz como se muestra experimentalmente en la FIG.1 y el calculo de la transformada inversa de Fourier, donde debemos tener cuidado debido a que cuando se obtiene la FFT 2D de una imagen, los componentes de mayor frecuencia se encuentran distribuidos en la esquinas de la matriz de salida, por lo que es necesario hacer un reacomodo e intercambiar los datos correspondientes a los cuadrantes pares e impares de la matriz de salida con el objetivo de colocar esos coeficientes en la posición central del arreglo matricial. Es importante recordar que para poder realizar en cada columna el cálculo de la FFT, es necesario obtener la matriz transpuesta y posteriormente aplicar de nuevo la FFT.

Resultados

En las siguientes imágenes mostramos las imágenes usadas como ejemplo del algoritmo Figura 4, Figura 5 y Figura 6, los patrones de difracción Figura 7, Figura 8 y Figura 9, los espectros Figura 10, Figura 11 y Figura 12, los Hologramas generados Figura 13, Figura 14 y Figura 15. Finalmente en la Figura 16, Figura 17 y Figura 18 se muestran las reconstrucciones Holográficas.





Comentarios Finales

Conclusiones

Como puede verse en las figuras mostradas en la sección de resultados se logran buenas reconstrucciones holográficas faltaría como parte futura estudiar por separado reconstrucciones solo en amplitud, en fase, parte real, parte imaginaria y ver en que tamaño de imágenes es despreciable la pérdida de información ya que estos cálculos son hechos con imágenes de 200 x 200 pixeles.

Referencias

D. Gabor. "A new microscopic principle," *Nature*, 161, 780-3, 1948.

Leith and J. Upatnieks, 'Reconstructed wavefronts and communication theory', *Journal Optical Society of America* 52(10), 1123-1130 (1962).

E. Leith and J. Upatnieks, 'Wavefront reconstruction with diffused illumination and three-dimensional objects', *Journal Optical Society of America* **54**(11), 1295–1301 (1964).

Y. N. Denisyuk, 'On the reflection of the optical properties of an object in the wavefield of radiation by it', *Doklady Akademii nauk SSSR* **144**(4), 1275–1278 (1962).

Y. N. Denisyuk, 'Photographic reconstruction of the optical properties of an object in its own scattered radiation field', *Soviet Physics-Doklady* **7**(6), 543–545 (1962).

A. Lohmann and D. Paris, 'Binary Fraunhofer holograms, generated by computer', *Applied Optics* **6**(10), 1739–1748 (1967).

J. W. Goodman. Introduction to Fourier Optics, *McGraw Hill*, New York. 2003.

Notas Biográficas

La **Dra. María Graciela Hernández y Orduña** es Profesora Investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. Miembro del Sistema Nacional de Investigación Nivel "C". Ha participado en diferentes proyectos de investigación con financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La **L.C.P. y A.P. Isabel Lagunes Gómez** es egresada de la Maestría en Ciencias de la Educación en el Centro de Estudios Superiores de Veracruz. Actualmente funge como Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. Se ha desempeñado como Jefe de Departamento de Organización en la Delegación Tlaxcala de SEDATU, Coordinadora Estatal de Preparatoria Abierta Federal en Veracruz y Jefa de Departamento de Control Escolar de la SEV.

La **M.C. Erica María Lara Muñoz** es docente del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado en área de especialidad de la carrera de Ingeniería en Sistemas. Tiene su nombramiento de Perfil Deseable por la Secretaría de Educación Superior y distinciones por certificaciones de Microsoft, ha publicado diversos artículos, ha sido conferencista y ponente en distintos eventos, autora del libro Fundamentos de Investigación, un enfoque por competencias primera y segunda edición.

El **M.S.I. Rogelio Reyna Vargas** trabaja como docente en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, tiene distintas certificaciones de Microsoft, ha sido asesor y jurado en distintos evento académicos, ha dictado diversas conferencias y ponencias en congresos nacionales e internacionales. Tiene reconocimiento de perfil deseable por parte de la Secretaría de Educación Superior.

Responsabilidades de las instituciones escolares en la política de atención de la Violencia Escolar en el estado de Veracruz: Comentarios de la reforma a la Ley de Acoso Escolar

L.C.P. y A.P. Isabel Lagunes Gómez¹, Dra. María Graciela Hernández y Orduña²

Resumen—Utilizando como hilo conductor el derecho al disfrute de un ambiente escolar libre de violencia en el presente trabajo se explican los Principios del sistema educativo mexicano sobre el combate a la violencia, así como el Marco Normativo Específico que regula la Coordinación para la creación de ambientes libres de violencia y el combate a la Violencia Escolar en el estado de Veracruz. En este contexto se explican las responsabilidades y alcances de las instituciones escolares y sus actores en la atención del acoso y la Violencia Escolar, así como las variaciones planteadas en las actuales propuestas de reforma a la Ley contra el Acoso Escolar para el estado de Veracruz.

Palabras clave— Acoso Escolar, Violencia Escolar, Marco normativo, Reforma

Introducción

A decir de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) México ocupa el primer lugar internacional de casos de bullying en educación básica y de la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH) el número de afectados aumentó 10 por ciento en los últimos dos años, al grado de que siete de cada diez han sido víctimas de violencia (Mejía y Monreal, 2014). La necesidad de atención a esta problemática ha motivado el surgimiento de legislación específica destinada a tipificar las conductas de Violencia Escolar, establecer los actores responsables de su atención, sus responsabilidades y alcances, y el procedimiento de atención de casos. Misma que es importante que conozcan las escuelas para atender con apego a derecho las situaciones de Violencia Escolar que se presenten, atender las modificaciones institucionales que se requieran en tiempo y forma, y capacitar oportunamente a su personal a fin de instrumentar las medidas de prevención e intervención de conductas de Violencia Escolar.

Nuestro objetivo consiste en exponer las responsabilidades de las instituciones escolares (IE) en la atención a la Violencia Escolar, en el marco de la Ley contra el Acoso Escolar para el estado de Veracruz y explicar en qué consisten las propuestas de las iniciativas de reforma publicadas en la Gaceta Legislativa del estado el 31 de julio de 2014 y el 18 de diciembre de 2014 turnadas a la Comisión Permanente de Educación y Cultura y actualmente no dictaminadas.

Principios del sistema educativo mexicano sobre el combate a la violencia y discriminación

Según el artículo primero constitucional todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad, según el artículo tercero la educación que imparta el Estado fomentará el respeto a los derechos humanos y según el cuarto toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y el Estado es el encargado de garantizar el respeto a este derecho.

Las bases, criterios y lineamientos contenidos en el artículo 3º Constitucional que establecen y dan fundamento al sistema educativo se regulan a través de la *Ley General de Educación*. Según la cual la educación que el Estado, sus organismos descentralizados y particulares impartan luchará contra, la discriminación y la violencia especialmente la ejercida contra las mujeres y niños (artículo 8). Las instituciones educativas están obligadas a generar indicadores de dominio público sobre su avance en la aplicación de métodos para prevenir y eliminar cualquier forma de discriminación y de violencia, con la finalidad de que sean sujetas a evaluación sobre la materia (artículo 30). En la impartición de educación para menores de edad se tomarán medidas que aseguren al educando la protección y el cuidado necesarios para preservar su integridad física, psicológica y social (artículo 42).

La nueva *Ley general de los derechos de niñas, niños y adolescentes* en lo relativo al derecho a la educación señala que los(as) niños(as) y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad basada en un enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva, que garantice el respeto a su dignidad humana, el desarrollo armónico de sus potencialidades y personalidad, y fortalezca el respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales (artículo 57).

¹ Isabel Lagunes Gómez es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. isabel.lagunes@gmail.com (autor corresponsal)

² La Dra. María Graciela Hernández y Orduña es Profesora Investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. Miembro del Sistema Nacional de Investigación Nivel "C". gracielahernandez.orduna@gmail.com

Por su parte, la *Ley General de Víctimas* establece que la educación deberá contar con un enfoque transversal de género y diferencial, de inclusión social y con perspectiva de derechos.

Marco de la Coordinación para creación de ambientes libres de violencia y el combate a la Violencia Escolar

La violencia en contextos escolares es una problemática institucional también identificada como prioritaria en diversos instrumentos de la planeación y política pública nacional. Tal es el caso del *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* en que la sociedad incorporó en el proceso de consulta ciudadana como propuesta puntual el combate a la violencia en las escuelas (bullying); y del *Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia 2014-2018* que establece como una de sus estrategias la “Prevención de la violencia en el entorno escolar”.

Para atender esta problemática la *Ley general de los derechos de niñas, niños y adolescentes* establece que para propiciar las condiciones idóneas para crear un ambiente libre de violencia en las instituciones educativas, en el que se fomente la convivencia armónica y el desarrollo integral de niñas, niños y adolescentes; las autoridades federales, de las entidades federativas, municipales y de las demarcaciones territoriales del Distrito Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias, y las instituciones académicas se coordinarán para:

- I. Diseñar estrategias y acciones para la detección temprana, contención, prevención y erradicación del acoso o la Violencia Escolar en todas sus manifestaciones, que contemplen la participación de los sectores público, privado y social, así como indicadores y mecanismos de seguimiento, evaluación y vigilancia;
- II. Desarrollar actividades de capacitación para servidores públicos y para el personal administrativo y docente;
- III. Establecer mecanismos gratuitos de atención, asesoría, orientación y protección de niñas, niños y adolescentes involucrados en una situación de acoso o Violencia Escolar, y
- IV. Establecer y aplicar las sanciones que correspondan a las personas, responsables de centros de asistencia social, personal docente o servidores públicos que realicen, promuevan, propicien, toleren o no denuncien actos de acoso o Violencia Escolar, conforme a lo dispuesto en las disposiciones aplicables. (Artículo 57)

Dentro de las acciones específicas para combatir la Violencia Escolar la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha implementado programas como el de Escuela Segura (PES) y el Proyecto a favor de la Convivencia Escolar (PACE).

El PES que tiene como objetivo desarrollar ambientes escolares pacíficos. Su cobertura es nacional, su población objetivo son las Escuelas públicas de educación básica en todos sus niveles y servicios educativos, preferentemente las ubicadas en los 241 polígonos focalizados que ha definido el Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia 2014-2018 (PNPSVyD) y que comprenden un total de 95 Municipios y 5 Delegaciones; adicionalmente, en caso de existir disponibilidad presupuestaria, podrán participar las escuelas ubicadas en otras localidades, en las que la Autoridad Educativa Local reconozca la necesidad de fortalecer las acciones de gestión de la convivencia escolar.

El PACE es una alternativa de intervención pedagógica en el aula implementada por primera vez en el ciclo escolar 2014-2015 que consiste en una extensión curricular de la asignatura de Formación Cívica y Ética. El PACE constituye un proyecto educativo de carácter preventivo y formativo para favorecer la participación y el apoyo de la familia y la comunidad, en favor de la convivencia. Consiste en la aplicación de materiales didácticos que abordan temas de trabajo basados en el fortalecimiento de los valores para el desarrollo de habilidades emocionales y sociales de los estudiantes, y de otras acciones que las Autoridades Educativas Estatales en coordinación con el equipo Responsable de las Escuelas de Tiempo Completo (ETC) establezcan.

En lo que corresponde a las Acciones legislativas que las entidades federativas realizan en cumplimiento de la legislación federal anteriormente mencionada, según el Centro de Estudios para el Adelanto de las Mujeres y la Equidad de Género (CEAMEG) de la Cámara de Diputados, a agosto de 2013 la legislación de 20 de las 32 entidades federativas hacía referencia de manera concreta al Acoso Escolar o a algún otro concepto semejante y 13 contaban con una ley específica para regular el Acoso Escolar.

Estrategias institucionales de combate a la Violencia Escolar en el estado de Veracruz

El caso particular del estado de Veracruz reconoce explícitamente el derecho de todo alumno a un ambiente escolar libre de acoso y violencia en la Ley 303 contra el Acoso Escolar y en la en la Ley 299 de Protección de Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes el respeto a sus derechos fundamentales y garantías individuales y la obligación de la coordinación entre el Estado y los Ayuntamientos para garantizar la prevención, atención,

protección y rehabilitación de niños(as) y adolescentes víctimas de maltrato o abuso. De modo tal que la estrategia institucional de combate a la Violencia Escolar en el estado tiene como eje central la Ley 303 contra el Acoso Escolar, que tiene por objeto prevenir y erradicar el Acoso Escolar y las represalias en las instituciones educativas públicas y privadas del Estado.

Según esta ley el combate al Acoso Escolar opera a través de 3 instrumentos rectores: Un *Plan de Prevención del Acoso Escolar* en el que establece el conjunto de enseñanzas, prácticas y protocolos que buscan prevenir el Acoso Escolar; un *Plan de Intervención en Casos de Acoso Escolar* que señala los procedimientos y mecanismos específicos y ordenados para actuar ante casos de Acoso Escolar; y un *Registro Estatal para el Control del Acoso Escolar* que consiste en la compilación detallada de la incidencia del Acoso Escolar en el Estado.

¿Cuáles son las características que identifican el Acoso Escolar?

Según la Ley 303, el Acoso Escolar comprende el uso intenso o repetido por uno o más estudiantes de expresiones escritas, verbales o visuales, realizadas por cualquier medio, o un acto físico, gesto, o cualquier combinación de ellos, dirigidos en contra de otro estudiante, con el propósito de: causarle daño físico o emocional, o daños a su propiedad; colocarlo en una situación de temor razonable de daños a su persona, dignidad o propiedad; generarle un ambiente hostil dentro de la escuela; violarle sus derechos en la escuela; y alterar material y sustancialmente el proceso educativo, así como el funcionamiento pacífico y ordenado de una escuela.

Al mismo tiempo, para que exista Acoso Escolar se requiere que se presente alguna de las siguientes condiciones:

- a) Se trate de una acción agresiva e intencional;
- b) Se produzca la agresión dada por un mismo victimario aunque se trate de distintas víctimas. Para el caso del acoso cibernético, sexual y el que contemple maltrato físico manifestado mediante golpes o lesiones, bastará con que se presenten una sola vez para que se tenga como presumible el acoso; y
- c) Provoque en la víctima daño emocional o físico.

Las modalidades definidas por la ley 303 en las que Acoso Escolar puede presentarse son las 6 que se enlistan a continuación, y como atributo tienen ser no mutuamente excluyentes entre sí:

- a) **Físico:** Cuando hay una agresión o daño físico a un estudiante, o a su propiedad;
- b) **Verbal:** Cuando hay un daño emocional a un estudiante mediante insultos, menosprecio y burlas en público o privado;
- c) **Psicológico:** Cuando existe persecución, sometimiento, tiranía, intimidación, hostigamiento, chantaje, manipulación o amenaza contra un estudiante, incluidas las gesticulaciones y obscenidades mediante señas, miradas o expresiones corporales que lastimen su dignidad y autoestima;
- d) **Cibernético:** El que se realiza mediante el uso de cualquier medio electrónico como internet, páginas web, redes sociales, blogs, correos electrónicos, mensajes, imágenes o videos por teléfono celular, computadoras, videograbaciones u otras tecnologías digitales;
- e) **Sexual:** Toda aquella discriminación y violencia contra otro alumno relacionada con su sexualidad, así como el envío de mensajes, imágenes o videos con contenidos eróticos o pornográficos por medio de tecnologías digitales que denoten obscenidad, tocamientos, hostigamiento, acoso o abuso de orden sexual; y
- f) **Exclusión social:** Cuando el estudiante víctima es notoriamente excluido y aislado, o amenazado con serlo, de la convivencia escolar por razones de discriminación de cualquier tipo.

Los actores que intervienen en el Acoso Escolar, a decir de la misma ley, son: Autor, Víctima y en algunos casos Cómplice.

- Autor. Por este se entiende el alumno que planea, ejecute o participe en el Acoso Escolar, o en represalias;
- Víctima. Es el alumno contra quien el Acoso Escolar o las represalias han sido perpetrados; y
- Cómplice. Entendido como el alumno que, sin ser autor, coopere en la ejecución del Acoso Escolar o en las represalias, mediante actos u omisiones anteriores, simultáneos o posteriores al hecho.

¿Cuáles son las sanciones del Acoso Escolar?

Corresponde a la SEV establecer las sanciones aplicables a los alumnos que incurran en alguna conducta contraria a la convivencia escolar en los términos de la Ley de Acoso Escolar, del Plan de Prevención del Acoso Escolar y del Plan de Intervención. Dichas sanciones serán aplicables siempre y cuando el acoso ocurra: mientras los alumnos permanezcan en escuelas públicas y privadas durante los horarios escolares, en actividades patrocinadas o relacionadas con la escuela, funciones o programas, dentro o fuera de la escuela; mientras los alumnos permanezcan en estacionamientos, paradas de autobuses escolares, en los autobuses escolares o vehículos privados, alquilados o utilizados por la escuela; o a través del uso de la tecnología o de dispositivos electrónicos.

Amonestación privada: Advertencia verbal y mediante un reporte escrito de

	manera preventiva que se hace al autor o cómplice sobre las consecuencias de su conducta, y de las medidas aplicables frente a una futura reincidencia;
✓	Tratamiento: Obligación del autor o cómplice a dar cumplimiento a la medida correctiva a que haya lugar;
✓	Suspensión de clases: Cese temporal de asistencia a clases, acompañada de las tareas que, de acuerdo al programa de estudio vigente, deba realizar durante el tiempo que determine el Director escolar; y
✓	Transferencia a otra escuela: Baja definitiva de la escuela donde se encuentre el autor o cómplice, cuando hayan sido agotadas las sanciones anteriores y exista reincidencia en su conducta. Se canalizará al Sistema Educativo para su reubicación.
Cuadro 1. Sanciones para los autores y cómplices del Acoso Escolar o represalias	

¿Cuál son Responsabilidades de las instituciones escolares en la atención de la Violencia Escolar?

La ley de Acoso Escolar establece que el Titular del Poder Ejecutivo Estatal, el Titular de la SEV y el Director y demás personal escolar designado por cada institución educativa son autoridades en materia de prevención e intervención ante casos de Acoso Escolar.

Las facultades y obligaciones del Director escolar son: implementar y vigilar el cumplimiento del Plan de Prevención del Acoso Escolar y del Plan de Intervención; promover y verificar la capacitación en materia de Acoso Escolar del personal a su cargo; intervenir en la investigación de los casos de Acoso Escolar en su plantel, reportarlos ante la SEV y aplicar las medidas de intervención que para el caso apliquen; denunciar ante el Ministerio Público conductas de Acoso Escolar que den lugar a la comisión de delito, en su caso, designar a cualquier miembro del personal escolar para denunciarlos; dar parte a la policía local en los casos de Acoso Escolar que así lo ameriten, en su caso, designar a cualquier miembro del personal escolar para hacerlo; notificar por escrito al Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia o a la Secretaría de Salud las situaciones en que el alumno víctima del acoso requiera de atención adicional a la que la escuela pueda ofrecer; notificar a los padres o tutores de las víctimas o autores de los casos de Acoso Escolar en donde formen parte; autorizar el uso de recursos tecnológicos para la vigilancia e investigación de casos de Acoso Escolar en cada escuela; designar al personal capacitado del área de prevención e intervención que recibirá la capacitación bianual de la SEV; sancionar a los autores y cómplices de Acoso Escolar y represalias; establecer responsabilidades administrativas en caso de incumplimiento del personal escolar a las disposiciones contenidas en la Ley contra el Acoso Escolar; preparar y presentar a la SEV un informe anual sobre Acoso Escolar e informes semestrales; mantener un Expediente Único por alumno activo de conductas de Acoso Escolar con información socioeconómica y de desempeño académico y guardar reserva de la información contenida en ellos; y generar indicadores de dominio público sobre su avance en la aplicación de métodos para prevenir y eliminar cualquier forma de discriminación y de violencia.

La Secretaría podrá aperebir de manera privada a la institución educativa que incumpla con las obligaciones de esta Ley, amonestarla públicamente cuando se reincida en el incumplimiento o proceder a su clausura cuando las dos sanciones anteriores hayan sido insuficientes para subsanar el incumplimiento.

¿Qué modificaciones proponen las iniciativas de reforma del 31 de julio y el 18 de diciembre de 2014 a las responsabilidades de las instituciones escolares?

Dentro de las modificaciones propuestas por la Iniciativa de decreto publicada en la Gaceta Legislativa con fecha 31 de julio de 2014 se encuentran: agregar en el objetivo de la ley el generar un ambiente de seguridad y orden en las instituciones educativas; incluir los actos de acoso que uno o más estudiantes realicen en contra de otro estudiante fuera del establecimiento educativo; introducir el concepto de seguridad escolar como condición referida al resguardo de la integridad física, afectiva y social de los integrantes de la comunidad escolar al interior y en el entorno que rodea a la escuela; y la revisión y actualización anual de los planes de intervención y prevención que según la legislación actual deben revisarse cada dos años. En los cambios propuestos a las responsabilidades de las instituciones educativas se incluyen:

- La elaboración de un acta de hechos cuando se presenten conductas de Acoso Escolar en la que se recabaran los datos de los involucrados, el lugar de los hechos, circunstancias principales y medidas institucionales dictadas. Una copia de las actas deberá agregarse a los Expedientes únicos de los alumnos involucrados.
- La eliminación de la presentación de reportes semestrales a la SEV y la conservación de un informe anual;
- Que se cuente con la presencia de al menos un padre o tutor en la aplicación de las sanciones;

- Que cuando aplique como sanción el “tratamiento” se informe a los padres del agresor las medidas y acciones institucionales para apoyar al agresor a modificar su patrón de conducta, y a los padres de la víctima las medidas y acciones institucionales para apoyarlo a salir de la situación de vulnerabilidad y lograr su recuperación física y psicológica;
- Que cuando aplique como sanción la “suspensión de clases” se realicen primero medidas y acciones institucionales para apoyar al agresor a modificar su patrón de conducta para después proceder a la suspensión.
- Que para aplicar como sanción la “Transferencia a otra escuela” exista una recomendación previa de un especialista de la SEV acompañada de un dictamen que fundamente la conveniencia del cambio.
- Canalizar a las diversas instituciones gubernamentales los requerimientos necesarios para la prevención y seguridad escolar que contribuyan a la disminución de factores de riesgo, atención de casos particulares y realización de actividades de carácter formativo e informativo.

Dentro de las modificaciones propuestas por la Iniciativa de decreto publicada en la Gaceta Legislativa con fecha 18 de diciembre de 2014 se encuentran: establecer como objeto de la ley complementar la prevención y erradicación del Acoso Escolar y otros conflictos interpersonales e institucionales en los centros educativos; establecer como derecho de todo alumno, maestro y directivo el disfrute de un ambiente escolar libre de acoso y violencia. En los cambios propuestos a las responsabilidades de las instituciones educativas se incluyen:

- La creación del Centros de Mediación Escolares o de un Centros de Mediación Interinstitucionales encargados de la atención de denuncias y/o conflictos entre educandos, educadores o instituciones, de la realización de reuniones entre las partes a fin de llegar a una solución por cualquiera de los medios alternos de solución de controversias.

Se establece también que antes de presentar los casos de violencia, Acoso Escolar o conflictos entre educandos, educadores o instituciones ante cualquier autoridad para ser judicializados deberán contar con al menos una sesión de solución alterna de conflictos.

Conclusiones

Como resultado de la revisión al marco normativo regulatorio del combate a la violencia en contextos escolares, de las iniciativas de reforma a la normatividad específica estatal y de los programas implementados para la atención de la violencia se concluye que:

1. Si bien el estado de Veracruz es uno de los estados a la vanguardia normativa, en tanto ha elevado la preocupación por la violencia en contextos escolares, identificada como problemática nacional, a discusión y acciones legislativas; su abordaje se limita exclusivamente al Acoso Escolar que es únicamente una de las dimensiones de la Violencia Escolar.
2. En este sentido, nos parece prudente introducir el concepto de Violencia Escolar en un sentido más amplio que el del Acoso Escolar, reconociendo que la escuela como toda organización humana es compleja y en ella concurren una multiplicidad de actores (alumnos, docentes, directivos, personal técnico y manual y padres de familia y tutores) y que la calidad del clima organizacional es determinante de la calidad del ambiente escolar.
3. En lo que respecta a la asignación de responsabilidades al personal escolar de implementar medidas y acciones institucionales para apoyar al agresor a modificar su patrón de conducta planteada en la iniciativa del 31 de julio y la propuesta de la implementación de centros de mediación con personal calificado del 18 de diciembre; nos parece prudente considerar un estudio de los perfiles docentes del estado que permita conocer si cuentan con una formación sólida en psicología que les permita afrontar con éxito la función encomendada en la primera iniciativa. Desde nuestro punto de vista, remitir los casos que se presenten de acoso o Violencia Escolar a personal especializado y calificado para su atención, tal y como lo plantea la segunda iniciativa, proporcionaría una mejor atención a los sujetos implicados.
4. Es importante señalar que los planes de prevención e intervención tienen como una de sus funciones asociar las sanciones a las conductas específicas de Acoso Escolar, circunstancia que permitirá estandarizar las sanciones impuestas en todo el estado. En este sentido y ya que la ley 303 únicamente establece una tipología de las modalidades de Acoso Escolar y describe las sanciones que se pueden aplicar pero no las asocia; un marco normativo inconcluso por ausencia de las reglamentaciones para operar la ley, lejos de simplificar la intervención obliga al personal escolar a intervenir en casos de acoso y lo expone a ejecutar acciones que pudieran entenderse como discrecionales al no contar con una herramienta en la que respaldar sus intervenciones. De manera tal que pudiera resultar sujeto de responsabilidad administrativa tanto por omitir la intervención como por intervenir, dejándolo en un completo estado de indefensión.

5. En lo que respecta a la regularidad con la que las escuelas deberán entregar a la SEV los informes de Acoso Escolar nos parece adecuado el empleo de estrategias digitales que permitan automatizar el envío de la información, mantenerla actualizada y simplificar su procesamiento estadístico; así como la implementación de plazos razonables para notificar los casos de Acoso Escolar conforme se vayan presentando.
6. Para concluir, a cuatro años de la entrada en vigor de la ley 303 es necesario realizar estudios que evalúen su cumplimiento ya que entre los transitorios de la ley se establecen como obligaciones de la SEV: la publicación en la Gaceta Oficial del estado de los planes de prevención e intervención dentro de los 300 días naturales posteriores a su entrada en vigor y la implementación del Registro Estatal para el Control del Acoso Escolar dentro de los 365 días naturales posteriores; la publicación de la información contenida en el Registro Estatal para el Control del Acoso Escolar en su portal de transparencia; y la publicación de un informe anual sobre el Acoso Escolar. Ya que a la fecha existen señalamientos del incumplimiento de estas obligaciones por parte de diputados del Congreso del Estado y la información no se encuentra disponible en su portal de transparencia.
7. Si bien el esquema de los Centros de Mediación Escolar resulta una propuesta atractiva, es conveniente señalar que no se establece en la reforma propuesta el medio a través del cual se financiaría el costo de su implementación y mantenimiento. Sin embargo en tanto existe un sistema de asistencia social y protección de niños y niñas, y por asistencia social se entiende el conjunto de acciones tendientes a modificar positivamente y mejorar las circunstancias de carácter social que dificulten el desarrollo integral de niños y niñas, así como su protección física, mental y social cuando se encuentren en estado de necesidad, desprotección o desventaja; parece evidente que la responsabilidad de la atención de los casos de Acoso Escolar es propiamente competencia de este y no de las escuelas.

Referencias

- Huerta Villegas, Genoveva. Marco Jurídico del Acoso Escolar (Bullyin). Centro de Estudios para el Adelanto de las Mujeres y la Equidad de Género (CEAMEG) de la Cámara de Diputados. (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/ceameg/ET_2013/09_MJAEB.pdf
- Ley General de Educación. Última Reforma DOF 19-12-2014 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137_191214.pdf
- Ley general de los derechos de niñas, niños y adolescentes. DOF 04-12-2014 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDNNA_041214.pdf
- Ley General de Víctimas. DOF 09-01-2013 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGV.pdf>
- Ley No. 303 contra el Acoso Escolar para el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. G.O.E. 01-11-2011 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://web.segobver.gob.mx/juridico/pdf_ori/31.pdf
- Mejía Berdeja, Ricardo y Monreal Ávila, Ricardo. Iniciativa de ley que adiciona la fracción V al artículo 20 de la Ley General de Educación, recibida de los diputados Ricardo Mejía Berdeja y Ricardo Monreal Ávila, en la sesión de la Comisión Permanente del miércoles 25 de junio de 2014 (en línea), consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/62/2014/jul/20140702.html#Iniciativa5>
- Ortega Arteaga, Octavia. Iniciativa con proyecto de decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley contra el Acoso Escolar del Estado de Veracruz (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.legisver.gob.mx/gaceta/gacetaLXIII/GACETA66.pdf>
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013
- Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia 2014-2018 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343087&fecha=30/04/2014
- Robles Castellanos, Juan Eduardo. Iniciativa de Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley contra el Acoso Escolar para el estado de Veracruz. (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.legisver.gob.mx/gaceta/gacetaLXIII/GACETA47B.pdf>

Notas Biográficas

La **L.C.P. y A.P. Isabel Lagunes Gómez** es egresada de la Maestría en Ciencias de la Educación en el Centro de Estudios Superiores de Veracruz. Actualmente funge como Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. Se ha desempeñado como Jefe de Departamento de Organización en la Delegación Tlaxcala de SEDATU, Coordinadora Estatal de Preparatoria Abierta Federal en Veracruz y Jefa de Departamento de Control Escolar de la SEV.

La **Dra. María Graciela Hernández y Orduña** es Profesora Investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. Miembro del Sistema Nacional de Investigación Nivel "C". Ha participado en diferentes proyectos de investigación con financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Metodología para el Diagnóstico de Educación y Cultura como Herramienta para la Planeación Municipal

L.C.P. y A.P. Isabel Lagunes Gómez¹, Dra. María Graciela Hernández y Orduña², M.C. Érica María Lara Muñoz³ y M.S.I. Rogelio Reyna Vargas⁴

Resumen— En el presente trabajo se presenta una propuesta metodológica para el Diagnóstico de Educación y Cultura Municipal como Herramienta para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Municipio en la aplicación y la vigilancia del cumplimiento de la Ley General de Educación a través de la provisión de información para la Planeación Municipal.

Palabras clave— Diagnóstico Municipal, Educación, Cultura

Introducción

Desde la perspectiva de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la educación es un derecho humano fundamental, esencial para poder ejercitar todos los demás derechos. Los instrumentos normativos de las Naciones Unidas y la UNESCO estipulan las obligaciones jurídicas internacionales del derecho a la educación. Estos instrumentos promueven y desarrollar el derecho de cada persona a disfrutar del acceso a la educación de calidad, sin discriminación ni exclusión con miras a hacer realidad el derecho a la educación. Corresponde a los gobiernos el cumplimiento de las obligaciones, tanto de índole jurídica como política, relativas al suministro de educación de calidad para todos y la aplicación y supervisión más eficaces de las estrategias educativas.

El 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala que todo individuo tiene derecho a recibir educación y que el Estado –Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios–, impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior, mismas que serán obligatorias. El Estado garantizará su calidad de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos.

Para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral y sustentable del país deberá llevarse a cabo la planeación misma que deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución (Art. 2 de la Ley de Planeación). Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal (Art. 26 Constitucional)

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 establece como una de las cinco metas nacionales “Un México con Educación de Calidad” por su parte el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Veracruz considera a la Educación Calidad como clave de la prosperidad.

En este sentido la planeación municipal de la educación y la cultura requieren atención puntual dado: que la Ley General de Educación reglamentaria del artículo tercero constitucional señala que la aplicación y la vigilancia del cumplimiento de esta Ley corresponden a las autoridades educativas de la Federación, de las entidades federativas y de los municipios; que la Ley Orgánica del Municipio libre del estado de Veracruz establece dentro de las Atribuciones de los ayuntamientos, en materia de educación y cultura: Cuidar que los establecimientos de enseñanza, respondan a su objeto y que se observen en ellos todas las disposiciones que consignen las leyes y reglamentos relativos; Cuidar que los niños en edad escolar asistan a las escuelas; Promover el mejoramiento de la instrucción pública; Promover la realización de actividades recreativas y culturales, procurando en todas ellas la participación popular; Proponer la creación de becas para estudiantes sobresalientes de escasos recursos, según las posibilidades económicas del Ayuntamiento; y Promover los valores culturales e históricos del Municipio.

Si bien el análisis diagnóstico municipal es una herramienta determinante que permite identificar necesidades prioritarias para considerarlas en la planeación del desarrollo social, orientar su diseño y el de las políticas públicas; la falta de metodologías para su realización, la falta de profesionalización de los servidores municipales y la carencia de agencias especializadas en la planeación en este nivel de gobierno dificulta su realización. Por tanto, se considera

¹ Isabel Lagunes Gómez es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. isabel.lagunes@gmail.com (autor corresponsal)

² La Dra. María Graciela Hernández y Orduña es Profesora Investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. Miembro del Sistema Nacional de Investigación Nivel “C”. gracielahernandez.orduna@gmail.com

³ La M.C. Érica María Lara es Profesora Investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado y docente en el área de especialidad de la carrera de Ingeniería en Sistemas. Cuenta con Reconocimiento al Perfil Deseable del PROMEP. euml78@hotmail.com

⁴ El M.S.I. Rogelio Reyna Vargas es Profesor Investigador en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. Cuenta con Reconocimiento al Perfil Deseable del PROMEP. rogreyna@hotmail.com

importante ofrecer una metodología estructurada que explique y simplifique esta labor. Ejercicio que cobra particular relevancia si consideramos que a partir de la reforma del 19 de diciembre de 2014 a la ley orgánica del municipio libre el Plan de Desarrollo Municipal se complementará con programas anuales sectoriales de la administración municipal y, en su caso, con el Programa Sectorial de Desarrollo Metropolitano Municipal.

Luego, partiendo de la revisión del marco normativo municipal y de las metodologías de la Agenda para el Desarrollo Municipal, del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, del Programa Sectorial de Educación 2013-2018, del Programa Especial de Cultura y Arte 2014-2018, de la Declaración los 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) para 2015 y los Seis Objetivos de la Educación para Todos de la UNICEF, entre otros; nuestro objetivo consiste en presentar una metodología de Diagnóstico Municipal de Educación y Cultura, para identificar las principales problemáticas a atender en la formulación de la planeación de la política pública municipal en la materia

Metodología

El objetivo del diagnóstico es conocer la situación que guardan la educación y la cultura en el municipio, con el objetivo de identificar áreas de oportunidad. Si bien la Agenda para el Desarrollo Municipal en la evaluación de los diagnósticos de los Municipios considera únicamente los niveles de educación básica, es importante señalar que la reforma constitucional al artículo 3º constitucional publicada en el Diario Oficial de la federación el 9 de febrero de 2012 que establece la obligatoriedad de la educación media superior compromete su cobertura total a más tardar en el ciclo escolar 2021-2022; circunstancia que vuelve necesario considerar este nivel educativo en el diagnóstico para la planeación municipal prospectiva del desarrollo. Por lo que el diagnóstico deberá contener al menos los niveles de la educación obligatorios: básica y media superior.

Para cubrir los requisitos solicitados en el Programa Agenda para el Desarrollo Municipal la antigüedad del diagnóstico no debe ser mayor a un año y se debe utilizar como referente el último corte de la información oficial, es decir el más cercano a la fecha en que se realiza el diagnóstico: el último censo de población y vivienda, el último conteo de población y vivienda; los últimos resultados de las pruebas estandarizadas; Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos, etc. Según la misma metodología el diagnóstico puede ser parte de un documento de mayor alcance y debe contener información de la cabecera y todas las localidades que integran el municipio.

Se propone una estructura del documento integrada por cinco apartados: el primero, referente a los Atributos Geopolíticos del municipio; el segundo, referente a la escolaridad, analfabetismo y la educación de los adultos; el tercero referente a la educación básica se compone por las descripciones de las variables a analizar de los niveles de educación Preescolar, Primaria y Secundaria; el cuarto referente a la educación media superior; y el quinto referente a la cultura.

Atributos Geopolíticos

Se deberá caracterizar al municipio que es sujeto del estudio de acuerdo a los siguientes atributos geopolíticos:

- a) Sus colindancias con otros municipios;
- b) La extensión de su territorio y el tamaño de su población y la relación que existe entre estos definida como su densidad poblacional.
- c) Su tipo de urbanización según sea rural, urbano, y en su caso metropolitano si forma parte de alguna zona metropolitana.
- d) Descripción del número de localidades del municipio y su clasificación de acuerdo a su tamaño poblacional.
- e) Indicadores sociales de marginación y rezago. Especificar su Grado de marginación municipal y Grado de rezago social municipal y compararlo con los indicadores de la Región a la que pertenece y con los estatales y describir el comportamiento de los indicadores en las localidades que integran el municipio y la distribución de la población de acuerdo a ellos.
- f) Situación de su inclusión dentro de la cobertura de programas focalizados de desarrollo social como el de Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP) y la Cruzada Nacional Contra el Hambre y seguridad.
- g) Clasificación de la población de su municipio respecto a su situación de pobreza extrema y moderada.

Escolaridad, analfabetismo y la educación de los adultos

Escolaridad. En el análisis de este apartado debe contemplarse el grado promedio de escolaridad y su relación con el indicador estatal y nacional, y la distribución de la población sin escolaridad o instrucción en algún nivel educativo según localidad. También se debe tener presente que según las *Normas de control escolar relativas a la inscripción, reinscripción, acreditación, promoción, regularización y certificación en la educación básica 2014-2015*:

- Un individuo alcanza la edad escolar cuando cuenta con 3 años cumplidos al 31 de diciembre del año de inicio del ciclo escolar, momento en que se actualiza el derecho a la educación preescolar;

- La edad mínima para ingresar a la educación básica en el nivel preescolar es de 3 años, y para ingresar al nivel primaria es de 6 años, cumplidos al 31 de diciembre del año de inicio del ciclo escolar. Las edades máximas para ingresar al nivel secundaria son, según su modalidad: menos de 15 años para General y Técnica, menos de 16 para Telesecundaria, y excepcionalmente, para aquellas escuelas en comunidades rurales o indígenas que carezcan de servicios para adultos, menores de 18 años.

Si bien los padres de familia o tutores pueden determinar diferir el ingreso de sus hijos o pupilos a la educación preescolar o primaria a una edad mayor a la señalada o incluso a un grado educativo determinado; todo desfase de 2 años o más entre la edad cronológica del alumno y la edad escolar reglamentaria para cursar un grado o nivel educativo representa una situación de extraedad. Así, por ejemplo, para el nivel educativo de preescolar las personas de 5 y más años que en el Municipio no cuenten con instrucción presentan una carencia en la atención.

La extraedad debe considerarse como indicativa de rezago escolar y de un problema de eficacia del sistema educativo que se traduce en falta de equidad ya que somete a los alumnos en esta situación a un trato diferenciado en el sistema educativo. Ya que el *Proyecto para Reducir la Población en Extraedad en educación Básica* establece como propuesta pedagógica que el alumno en situación de extraedad acelere sus aprendizajes y cubra dos grados en un mismo ciclo escolar, y puesto que los alumnos de 15 años o más que no hayan cursado o concluido la educación primaria y/o secundaria podrán inscribirse en los subsistemas de educación para adultos salvo en los casos anteriormente mencionados.

Analfabetismo.

En el análisis de este apartado es necesario tener presente que de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 y al Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio 2010, la condición de alfabetismo se refiere a la población de 15 años o más que declara saber leer y escribir un recado. Se recomienda analizar la evolución de la alfabetización municipal a través del tiempo y su relación con los indicadores de la región, el estado y el nacional.

Desde la perspectiva oficial en México, se considera analfabetos a la población que ha pasado de la edad escolar y no saben leer ni escribir. Así, la población analfabeta será según lo establecen el Censo de Población y Vivienda 2010 y al Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio 2010 aquella que con 15 años o más de edad no sabe leer ni escribir un recado.

La información relativa al analfabetismo deberá desagregarse por localidad a fin de focalizar la atención a esta problemática y considerar además la condición de género.

Educación de los adultos. En este apartado es recomendable incluir la descripción de la situación que guardan los mecanismos de alfabetización de adultos en el Municipio. Según el Artículo 43 de la Ley General de Educación, la educación para adultos está destinada a individuos de quince años o más que no hayan cursado o concluido la educación primaria y secundaria. Se presta a través de servicios de alfabetización, educación primaria y secundaria, así como de formación para el trabajo. Se recomienda observar el comportamiento de la atención de adultos para su alfabetización en el Municipio.

Educación Básica

Infraestructura del Servicio Educativo. En el abordaje de la Infraestructura es importante señalar que diferencia de los servicios educativos de educación básica que cuenta con el Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial (CEMABE), implementado en 2013, el nivel de educación media superior actualmente no cuenta con un instrumento similar que permita conocer las características infraestructurales de sus escuelas, sin embargo la secretaría de educación pública ha manifestado su interés de su realización posterior a la conclusión del censo de educación básica, por lo que se recomienda actualizar la información del diagnóstico de este nivel educativo una vez que se encuentren disponibles sus resultados.

El análisis de este apartado deberá integrarse dentro del diagnóstico específico de cada nivel educativo; la fuente oficial de referencia es el Atlas Educativo del Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica que proporciona los datos municipales y por localidad relativos:

- Al equipamiento de las aulas para impartir clase respecto al porcentaje de escuelas que disponen en todas sus aulas de: pizarrón o pintarrón, escritorio y una silla para el docente, de muebles para que los alumnos se sienten, y de muebles para que los alumnos se apoyen al escribir.
- A la disponibilidad de tecnologías de la información y comunicación en los inmuebles de las escuelas, de equipos de cómputo funcionales, de internet y de una línea telefónica.
- A las características de los inmuebles por nivel educativo respecto a su construcción con fines educativos o su adaptación para cumplir con este propósito según nivel educativo.
- A la cobertura de los servicios básicos para las escuelas de educación básica y CAM: agua de la red pública, energía eléctrica y baño o sanitario y drenaje según nivel educativo.

- A la disponibilidad de elementos de protección civil en los inmuebles de las escuelas: señales de protección civil, rutas de evacuación, salidas de emergencia, y zonas de seguridad de entre los niveles educativos abordados en el censo por nivel educativo.

Diagnóstico específico del nivel Preescolar.

Como referente en la realización de este apartado deberá considerarse que el derecho a la inscripción a Preescolar se actualiza al alcanzar los 3 años cumplidos al 31 de diciembre del año de inicio del ciclo escolar sin posibilidades de dispensa sobre esta edad mínima.

En este apartado se deberá incluir:

- La Matrícula que contenga la información oficial disponible más reciente, la distribución de la matrícula según localidad. Es conveniente incluir el número de alumnos por grupo y la evolución histórica de la matrícula.
- El número de escuelas y docentes de este nivel con las que cuenta el municipio y su distribución según localidad. Incluir la evolución histórica del número de escuelas y docentes.
- El sostenimiento de las escuelas
- El comportamiento de los egresados del nivel educativo y de ser posible la eficiencia terminal del nivel.

Diagnóstico específico del nivel Primaria.

Como referente en la realización de este apartado deberá considerarse que para ingresar a educación primaria, son requisitos: Acreditar haber cursado el 3er. grado de educación preescolar y Contar con la edad mínima de 6 años cumplidos al 31 de diciembre del año de inicio del ciclo escolar.

En este apartado se deberá incluir:

- La Matrícula que contenga la información oficial disponible más reciente, la distribución de la matrícula según localidad. Es conveniente incluir el número de alumnos por grupo y la evolución histórica de la matrícula.
- El número de escuelas y docentes de este nivel con las que cuenta el municipio y su distribución según localidad. Incluir la evolución histórica del número de escuelas y docentes.
- El sostenimiento de las escuelas
- El comportamiento de los egresados del nivel educativo y de ser posible la eficiencia terminal del nivel.
- Los resultados de pruebas estandarizadas. En los resultados de la Prueba Enlace 2013 aplicada con la finalidad de obtener un diagnóstico del trabajo escolar por cada alumno evaluado en las materias instrumentales básicas, Con el análisis de estos datos es posible conocer el Promedio de Puntaje según localidad, modalidad y escuela.

Diagnóstico específico del nivel Secundaria.

Como referente en la realización de este apartado deberá considerarse que tienen derecho a inscripción a la educación secundaria los aspirantes que al inicio del periodo escolar hayan acreditado la educación primaria y: Sean menores de 15 años para las modalidades general y técnica; Menores de 16 años para ingresar a Telesecundaria; y Menores de 18 años que habiten en comunidades rurales e indígenas y que carezcan de los servicios que ofrece la educación secundaria para adultos.

En este apartado se deberá incluir:

- La Matrícula que contenga la información oficial disponible más reciente, la distribución de la matrícula según localidad. Es conveniente incluir el número de alumnos por grupo y la evolución histórica de la matrícula.
- El número de escuelas y docentes de este nivel con las que cuenta el municipio y su distribución según localidad. Incluir la evolución histórica del número de escuelas y docentes.
- El sostenimiento de las escuelas
- El comportamiento de los egresados del nivel educativo y de ser posible la eficiencia terminal del nivel.
- Los resultados de pruebas estandarizadas. En los resultados de la Prueba Enlace 2013 aplicada con la finalidad de obtener un diagnóstico del trabajo escolar por cada alumno evaluado en las materias instrumentales básicas, Con el análisis de estos datos es posible conocer el Promedio de Puntaje según localidad, modalidad y escuela.

Diagnóstico específico del nivel Medio Superior.

En el análisis de este apartado es preciso considerar que la reforma constitucional al artículo 3º constitucional publicada en el Diario Oficial de la federación el 9 de febrero de 2012 establece la obligatoriedad de la educación media superior y la obligación del Estado de ofrecer un lugar para cursarla a quien teniendo la edad típica hubiera concluido la educación básica. Obligación que deberá realizarse de manera gradual y creciente a partir del ciclo escolar 2012-2013 hasta lograr la cobertura total en sus diversas modalidades en el país a más tardar en el ciclo escolar 2021-2022, con la concurrencia presupuestal de la Federación y de las entidades federativas.

En este apartado se deberá incluir:

- La Matrícula que contenga la información oficial disponible más reciente, la distribución de la matrícula según localidad. Incluir el número de alumnos por grupo y la evolución histórica de la matrícula.
- El número de escuelas y docentes de este nivel con las que cuenta el municipio y su distribución según localidad. Incluir la evolución histórica del número de escuelas y docentes.
- El sostenimiento de las escuelas
- El comportamiento de los egresados del nivel educativo y de ser posible la eficiencia terminal del nivel.
- Los resultados de pruebas estandarizadas. La prueba ENLACE es una prueba objetiva y estandarizada que proporciona un diagnóstico del estudiante a nivel individual. Según lo establece la SEP está alineada al Marco Curricular Común, en particular a las competencias disciplinares básicas de los campos de Comunicación (Comprensión Lectora) y Matemáticas. Está conformada por preguntas de opción múltiple, 50 dedicadas al campo disciplinar de Comunicación (Comprensión lectora) y 60 al de Matemáticas. Con el análisis de estos datos es posible conocer el Promedio de Puntaje según localidad, modalidad y escuela.

Es importante señalar que a diferencia de los servicios educativos de educación básica que cuenta con el Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial (CEMABE), implementado en 2013, el nivel de educación media superior actualmente no cuenta con un instrumento similar que permita conocer las características infraestructurales de sus escuelas, sin embargo la SEP ha manifestado su interés de su realización posterior a la conclusión del censo de educación básica, por lo que se incluir la información del diagnóstico de este nivel educativo una vez que se encuentren disponibles sus resultados.

Cultura.

En el análisis de la infraestructura cultural deberá contener:

- La descripción de espacios culturales, museos, teatros, galerías, auditorios, bibliotecas, librerías, casas de artesanías, etc.)
- La descripción del patrimonio cultural (monumentos históricos, zonas de monumentos históricos y su extensión, zonas arqueológicas, etc.)
- La descripción de actividades culturales (eventos, festividades, etc.)
- La situación y requerimientos de mantenimiento de la infraestructura utilizada para la realización de actividades culturales
- Las acciones requeridas para la preservación del patrimonio cultural.

Comentarios Finales

Para finalizar se concluye que el diagnóstico constituye una importante herramienta de gestión que bien organizada permite obtener información para planear de manera estratégica y prospectiva. La presente metodología pretende servir como una guía que simplifique y proporcione coherencia a los esfuerzos de los planeadores municipales e información útil para la toma de decisiones.

Referencias

- CONAPO. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio 2010 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio
- CONSTITUCIÓN Política de los Estados Unidos Mexicanos (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_07jul14.pdf
- INEGI. Síntesis metodológica y conceptual del Censo de Población Y Vivienda 2010 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/sm_cpv2010.pdf
- Ley de Planeación (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59.pdf>
- Ley General de Educación. Última Reforma DOF 19-12-2014 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137_191214.pdf
- Ley Orgánica del Municipio libre del estado de Veracruz (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/MPIOLIBRE191214.pdf>
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013
- SEP. Atlas Educativo del Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica (en línea) consultada por Internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://cemabe.inegi.org.mx/>
- SEP. Normas de control escolar relativas a la inscripción, reinscripción, acreditación, promoción, regularización y certificación en la educación básica 2014-2015 (en línea) consultada por Internet el 20 de enero del 2015. Dirección de internet: http://www.controlescolar.sep.gob.mx/images/archivos_pdf2014/normas_basica.pdf

Notas Biográficas

La **L.C.P. y A.P. Isabel Lagunes Gómez** es egresada de la Maestría en Ciencias de la Educación en el Centro de Estudios Superiores de Veracruz. Actualmente funge como Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. Se ha desempeñado como Jefe de Departamento de Organización en la Delegación Tlaxcala de SEDATU, Coordinadora Estatal de Preparatoria Abierta Federal en Veracruz y Jefa de Departamento de Control Escolar de la SEV.

La **Dra. María Graciela Hernández y Orduña** es Profesora Investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. Miembro del Sistema Nacional de Investigación Nivel "C". Ha participado en diferentes proyectos de investigación con financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La **M.C. Erica María Lara Muñoz** es docente del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado en área de especialidad de la carrera de Ingeniería en Sistemas. Tiene su nombramiento de Perfil Deseable por la Secretaría de Educación Superior y distinciones por certificaciones de Microsoft, ha publicado diversos artículos, ha sido conferencista y ponente en distintos eventos, autora del libro Fundamentos de Investigación, un enfoque por competencias primera y segunda edición.

El **M.S.I. Rogelio Reyna Vargas** trabaja como docente en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, tiene distintas certificaciones de Microsoft, ha sido asesor y jurado en distintos evento académicos, ha dictado diversas conferencias y ponencias en congresos nacionales e internacionales. Tiene reconocimiento de perfil deseable por parte de la Secretaría de Educación Superior.

Evaluación del Sistema de Gestión de Calidad en un Instituto Tecnológico Federal

Alejandro Peña Casanova¹, Jesús Alberto Blanco Ross².

RESUMEN

Las actitudes dan un indicio de un posible comportamiento hacia un objeto; es decir, si una persona tiene una actitud favorable hacia algo, lo más seguro es que lo lleve a cabo de una manera satisfactoria; si sucede lo contrario, la persona no llevará a cabo lo encomendado o lo hará de manera deficiente.

Según la teoría de la conducta planeada se considera que conociendo las actitudes de una persona hacia algún objeto, se puede predecir el comportamiento futuro hacia ese objeto. Por ejemplo, si ciertas mujeres presentan actitudes negativas hacia el aborto, lo más seguro es que no se practiquen uno.

Se llevó a cabo una investigación del tipo cuantitativa transeccional descriptiva, en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, en el año 2008. El objetivo de la investigación fue determinar las actitudes de los profesores hacia el sistema de gestión de calidad que se encuentra implantado dentro del Instituto. Se encuestaron 109 profesores a través de dos cuestionarios elaborados bajo la perspectiva de la escala aditiva de Likert.

Se determinó, con un promedio de 3.09, que los profesores presentan una actitud positiva hacia el sistema de gestión de la calidad. Adicionalmente se evaluó la actitud que tienen hacia el proceso educativo y se observó con un promedio de 3.27 que la actitud fue positiva, aunque las actitudes son positivas se observan muy cercana a la indecisión.

Palabras clave: Actitud. Calidad. Gestión. Sistema. Profesores

INTRODUCCIÓN

Antecedentes:

Desde que se implantó el sistema institucional de calidad en el Instituto tecnológico de Villahermosa, en el año 2004, casi no se han efectuado estudios acerca de dicho sistema. Con esta investigación cuyo título se describió en el párrafo anterior; se pretende conocer cómo se está tomando por parte de los profesores y los estudiantes, el sistema institucional de calidad y el proceso académico, componente fundamental del proceso educativo.

La investigación se enfoca a evaluar el sistema de gestión de calidad en general y específicamente el proceso académico, por lo tanto en adelante cuando se refiera al proceso educativo, se estará refiriendo específicamente al proceso académico.

Las actitudes dan un indicio de un posible comportamiento hacia un objeto; es decir, si una persona tiene una actitud favorable hacia algo, lo más seguro es que lo lleve al cabo de una manera satisfactoria; si sucede lo contrario, la persona no llevará a cabo lo encomendado o lo hará de manera deficiente.

Las actitudes se evalúan como positivas o negativas, a través de escalas de Likert y en una escala que va desde muy positiva hasta muy negativa, pasando por 5 niveles de positividad o de negatividad, incluyendo la neutralidad o la indecisión a la cual regularmente se le asigna un valor de 3.00.

Objetivo general.

Se pretende llevó a cabo una investigación del tipo cuantitativa, transeccional, descriptiva que permita conocer cuál es la actitud de los profesores y los estudiantes hacia el sistema de gestión de calidad en su conjunto y hacia el proceso académico, parte medular del proceso educativo.

¹ Alumno de la Licenciatura en Derecho. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. E mail: 141F28013@alumno.ujat.mx autor corresponsal

² Alumno de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Instituto Tecnológico de Villahermosa.

Las actitudes dan un indicio de un posible comportamiento hacia un objeto; es decir, si una persona tiene una actitud favorable hacia algo, lo más seguro es que lo lleve al cabo de una manera satisfactoria; si sucede lo contrario, la persona no llevará a cabo lo encomendado o lo hará de manera deficiente. Se considera que conociendo las actitudes de una persona hacia algo, se puede predecir el futuro hacia ese algo; por ejemplo, si los profesores presentan actitudes positivas hacia la planeación del curso en el aula, lo más seguro es que la van a aceptar y a cumplir con agrado.

Las actitudes se pueden medir por varios métodos, para esta investigación se seleccionó la escala aditiva de Likert, la cual se evalúa a través de cuestionarios y proporciona como resultado una actitud positiva o una actitud negativa, y dentro de este resultado existe una escala que va desde la muy positiva hasta la muy negativa o viceversa pasando hasta por la indeterminación o neutralidad de la persona hacia el objeto que está siendo evaluado.

Sistema de gestión de calidad.

Las instituciones educativas proporcionan servicios que buscan satisfacer las necesidades y requerimientos de los alumnos, pero la competencia global creciente ha conducido a que las expectativas de los alumnos con respecto a la calidad en los servicios educativos sean cada vez más altas.

Frecuentemente las especificaciones de estos servicios pueden no garantizar por sí mismas que los requerimientos de los alumnos se satisfagan consistentemente, y esto se puede presentar si existen deficiencias en el sistema de organización para brindar y apoyar un proceso enseñanza-aprendizaje de mayor calidad.

Como consecuencia, estas inquietudes llevaron a la Dirección General de Institutos Tecnológicos a implantar normas y directrices en el marco de un sistema de gestión de calidad, que complementan los requerimientos pertinentes del servicio educativo dados en las especificaciones del mismo.

El sistema de gestión de calidad que el Instituto Tecnológico de Villahermosa implantando, orientará a nuestra organización a analizar los requisitos de nuestros clientes (los estudiantes), contar con personal motivado y mejor preparado, definir los procesos para la producción y prestación de servicios y mantenerlos bajo control.

Actitudes.

Guzmán (2003) conceptualiza las actitudes de la siguiente manera.

Las actitudes como parte importante de la cultura organizacional

Los investigadores han usado, casi de manera indistinta, términos como actitudes, valores, actitudes, juicios, opiniones, ideologías, percepciones, concepciones, sistemas conceptuales, preconcepciones, disposiciones, teorías implícitas, teorías personales y perspectivas (Pajares, 1992). Otros conceptos que aparecen asociados a las actitudes son: conocimientos, sistemas de actitudes y modelos mentales. Por tanto, se considera necesario dedicar este apartado para delimitar la definición de "actitudes", así como identificar su relación o autonomía con respecto a otros conceptos.

Contexto de la investigación:

La investigación se llevó al cabo en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, la primera etapa consistió en aplicar cuestionarios a los profesores agrupados por departamentos académicos y la segunda parte consistirá en evaluar a los estudiantes, agrupados de la misma forma.

DESARROLLO

Tipo de investigación.

El tipo de investigación que se llevó a cabo es: Cuantitativa, transversal, descriptiva, no experimental. Cuantitativa porque se pueden medir o cuantificar los conceptos que se están investigando a través de métodos numéricos tradicionales. Transversal debido a que en cierto instante del tiempo se efectuó la medición correspondiente de lo que se está investigando, este tipo de investigaciones difieren de los

estudios longitudinales los cuales, durante un período continuo del tiempo se hacen las mediciones correspondientes. Descriptiva porque en investigación no experimental, describir algo es medirlo (Sampieri,2000).

Población

La población a la cual se le aplicó los cuestionarios, fueron maestros activos en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, profesores que actualmente no se encontraran ocupando un puesto administrativo y que no fueran de nuevo ingreso. La distribución se muestra en la tabla I.

Tabla I. Distribución de profesores por departamento académico.

Departamento Académico	Profesores
Ciencias Básicas	31
Ciencias de la tierra	24
Económico Administrativas	65
Sistemas y Computación	50
Ingeniería Industrial	23
Química Bioquímica y ambiental	36
Total	229

Cálculo de la muestra.

El tamaño óptimo de la muestra para lograr un margen de error < 0.001 se calculó con base a (Sampieri,2000) y arrojó 114 profesores a evaluar.

Instrumentos de medición.

Los instrumentos de medición utilizados fueron dos cuestionarios del tipo escala aditiva de Likert. Los cuestionarios contienen 10 ítems o preguntas cada uno de ellos y el primero sirve para evaluar el sistema de gestión de calidad en su conjunto y el segundo el proceso académico.

RESULTADOS

Los resultados generales se muestran en la tabla III y por departamento en la tabla IV.

Tabla III. Resultados generales.

Carrera	Profesores entrevistados	Evaluación del Sistema de calidad	Evaluación del Proceso educativo
Administración	23	3.19	3.27
Ciencias básicas	12	2.78	3.08
Ingeniería industrial	14	3.08	3.36
Ingeniería química	10	3.04	3.34
Informática y sistemas	37	3.38	3.37
Ciencias de la tierra	13	3.04	3.19
TOTALES	109	3.09	3.27

Con respecto a la evaluación del sistema de calidad, se puede observar en la tabla III que el promedio de las evaluaciones da un 3.09, lo que indica una actitud positiva ante dicho sistema, pero muy cerca de la indecisión.

Con respecto a la evaluación del proceso educativo(académico), se puede observar en la misma tabla III que el resultado es de 3.27, lo que señala una actitud positiva.

Analizando los resultados por departamento académico en la tabla IV, se puede observar que los profesores de todos los departamentos presentan una actitud positiva; sin embargo, los profesores de ciencias básicas presentan una actitud un poco negativa hacia dicho sistema de gestión de la calidad, aunque muy cerca también de la indecisión.

Con respecto a la evaluación del proceso educativo(académico), todos los departamentos presentan actitud positiva.

Tabla IV. Resultados por pregunta-departamento académico acerca del sistema de gestión de calidad.

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD							
PREGUNTA	Admón.	Ciencias básicas	Ingeniería industrial	Ingeniería Química	Informática y sistemas	Ciencias de la tierra	PROMEDIO
1	4.50	4.33	5.00	4.00	4.56	4.22	4.43
2	2.25	2.33	2.13	2.90	2.78	2.80	2.53
3	3.92	2.83	3.88	2.80	3.61	2.60	3.27
4	2.17	2.33	2.13	2.50	3.33	2.40	2.48
5	3.58	3.33	2.88	2.70	3.06	2.80	3.06
6	2.83	2.17	2.63	2.60	3.17	2.50	2.65
7	3.42	2.83	3.88	3.20	2.89	3.21	3.24
8	2.75	2.50	3.13	3.00	3.06	3.10	2.92
9	3.67	2.50	3.38	3.40	4.22	3.30	3.41
10	2.83	2.67	1.75	3.30	3.17	3.50	2.87
PROMEDIO	3.19	2.78	3.08	3.04	3.38	3.04	3.09

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

Esta investigación es descriptiva, por lo tanto, no se manejan hipótesis ni preguntas de investigación. Se observa en los resultados que los profesores, en general, presentan una actitud positiva hacia el sistema de gestión de la calidad y hacia el proceso académico del mismo sistema. Sin embargo, aunque la actitud es positiva se encuentra muy cercana al promedio de tres que es neutralidad o indecisión.

Al observar los resultados por pregunta individual y por departamento, se puede observar los profesores de los departamentos, los cuales están de alguna manera inconformes con lo que se está planteando.

Recomendaciones.

Esta investigación podría aportar datos a las personas encargadas del sistema de gestión de la calidad y a las autoridades del ITVH, para determinar qué acciones se deben tomar para ir mejorando el SGC. Por ejemplo, dar mayor capacitación a los profesores, difundir más el SGC, modificar los formatos de seguimiento del curso e instrumentación didáctica, etc.

Se recomienda seguir haciendo investigaciones acerca del SGC y de todos los procesos que lo componen, se pueden hacer investigaciones del tipo experimental, como por ejemplo, determinar si varía el grado de aprovechamiento en los estudiantes si algunos de ellos reciben sus clases bajo un SGC y otros las reciben de manera tradicional, es decir bajo ningún SGC. Otro estudio podría ser determinar el grado de contratación de los egresados que estudiaron bajo un SGC contra los que egresaron sin esta modalidad.

También se pueden hacer estudios comparativos entre Institutos Tecnológicos para determinar las diferentes formas de aplicar el SGC. Se puede investigar si en las empresas sirve de algo el contratar personal que proviene de una escuela certificada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Ajzen, I. (1988). *Attitudes, Personality and Behavior*. New Jersey: Chicago: The Dorsey Press.

- Ajzen, I. (2003). *The Theory of Planned Behavior: A Bibliography*. Disponible en: <http://www-unix.oit.umass.edu/~ajzen/tpbrefs.html>.
- Alazni Mujica Alberdi. (2006). La medición de la actitud de los ciudadanos ante la publicidad.. Editorial: Universidad de Deusto . Chile.
- Becker, E. A. & Gibson, C. C. (1998). Fishbein and Ajzen's Theory of Reasoned Action: Accurate Prediction of Behavioral Intentions for Enrolling in Distance Education Courses. (From ERIC, EJ574851, 13 pp.).
- Carpi Ballester, A. & Brea Asensio, A. (1997). La predicción de la conducta a través de los constructos que integran la teoría de la acción planeada. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción (REME)*, 4(7), 1-18.
- David H. Jonassen. (2001). Editorial Handbook of research for Educational, Communications and Technology. AECT. Estados Unidos.
- Dilts, R., Hallbom, T. & Smith, S. (1996). *Las creencias. Caminos hacia la salud y el bienestar*. Barcelona: Ediciones Urano.
- Evans J. P. & Taylor, J. (1995). Understanding Violence in Contemporary and Earlier Gangs: An Exploratory Application of the Theory of Reasoned Action. (From ERIC, EJ505933, 12 pp.).
- Finnigan, F. (1995). The Cognitive Structure Underlying Heroin-Injecting Behaviour. (From ERIC, EJ517562, 7 pp.).
- Francisco Imbernon.(2001). La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado.. Editorial Grao. España.
- Gutiérrez, V. E. (2000). *Creencias epistemológicas evaluativas de los profesores de educación primaria* (Tesis doctoral en proceso). Aguascalientes, México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Guzmán, A. A. (2003). Tesis doctoral. Creencias y actitudes de los profesores hacia la educación a distancia. Universidad Autónoma de Tamaulipas. México. Cd. Victoria, Tamaulipas. México.
- Halfhill, C. (1998). An investigation into factors influencing faculty behavior concerning distance learning instruction using the theory of planned behavior. *Dissertation Abstracts International*, 59, 11A. (Disponible en base de datos OCLC: <http://www.excelencia.uat.mx/biblioteca/Bases.html>).
- Lindsay, G. B. & Rainey, J. (1997). Psychosocial and Pharmacologic Explanations of Nicotine's "Gateway Drug" Function. (From ERIC, EJ550002, 4 pp.).
- Hernandez, Martínez Pedro(2009). http://www.jmcprl.net/NTPs/@Datos/ntp_015.htm
- Consultado el 20 de Febrero de 2009.
- ITVH(2009). <http://itvillahermosa.edu.mx/>. Consultada el 18/02/2009.
- Lujan Tamez Pedro. (2008). http://mx.answers.yahoo.com/question/index;_ylt=AIVw.Iuj8dm96vCRyeQEh8LB8gt.;_ylv=3?qid=20061020111408AAodOsf. Consultado el 13/10/2008.
- Morrison, D. M.; Spencer, M. S. & Gillmore, M. R.(1998). Beliefs about Substance among Pregnant and Parenting Adolescents. (From ERIC, EJ559900, 27 pp.).
- María José Albert. (2007) .La investigación educativa: Claves teóricas.. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana. España.
- Martínez Saavedra Anilú. (2007). Tesis de maestría. Aplicando la norma ISO 9001 2000 En el sistema educativo superior. Universidad Veracruzana. Coatzacoalcos, Veracruz. México.
- Paul C. Palmes.(2007). Auditoría interna de iso 9001-2000 basada en procesos. Un nuevo método. Editorial: Panorama editorial. México.
- Quintana Cabanas, J. M. (2001). *Las creencias y la educación. Pedagogía Cosmovisional*. Barcelona: Herder.
- Ray, B. D. (1991). The Determinants of Grades Three to Eight Students' Intentions to Engage in Laboratory and Nonlaboratory Science Learning Behavior. (From ERIC, EJ460246, 15 pp.).
- Senge, P. M. (1996). Modelos mentales. En *La quinta disciplina* (Cap. 10, pp. 223-259). Barcelona: Granica.
- Strader, M. K. & Katz, B. M. (1990). Effects of a Persuasive Communication on Beliefs, Attitudes, and Career Choice. (From ERIC, EJ414085, 10 pp.).
- Sampieri, Hernández Roberto(2000). Metodología de la investigación. Mc. Graw Hill. México,D.F.
- Villoro, L. (2002). *Creer, saber, conocer* (14ª ed.). México: Siglo XXI.
- Wishnack, Y. S. & Wishnack, T. K. (1991). The Effect of Personal and Social Determinants on Teacher Union Representatives' Stated Willingness to Initiate Site-Based Decision Making. (From ERIC, EJ430634, 7 pp.).
- Wolski, S. & Jackson, S. (1999). Technological Diffusion within Educational Institutions: Applying the Technology Acceptance Model. (From ERIC, ED432301, 7 pp.).

Implementación didáctica del tutorial virtual para la materia mecánica clásica

Ing. Aira Tania Vega Soto¹, Dr. Wilfrido Anastasio García Núñez²,
M.I. Vicente Vega Soto³ y M.G.C Némesis Munguía Olán⁴
Julio César Mejía Cordero⁵

Resumen—Se presenta la implementación de un tutorial virtual, creado para la materia mecánica clásica en el modelo educativo por competencias. Como vemos se cita una asignatura de física teórica-práctica, la materia contiene temas de las leyes de Newton, abarcando con ello ramas de la estática, la cinemática y la dinámica, es decir, el estudio del movimiento de los cuerpos y las fuerzas que intervienen en el fenómeno. Debido a la complejidad del contenido de esta, se presenta un alto índice de reprobación, por ello se buscó elaborar un material didáctico que sirva al estudiante para un aprendizaje significativo y este acredite su materia al final del curso.

Introducción

Las clases teóricas combinadas con las prácticas eran la idealidad de los sistemas de educación, en el aula se impartían los principios teóricos y en el laboratorio se desarrollan las prácticas para comprobación de resultados de los principios, haciendo así el complemento de la enseñanza-aprendizaje.

En la actualidad la educación requiere de nuevas herramientas que apoyen al nivel de desempeño del estudiante en el modelo educativo por competencias, esto es porque los alumnos de ingeniería alcanzan altos índices de reprobación porque le produce dificultad el proceso de aprendizaje.

Para ello se diseñan capsulas de video donde se pretenden visualizar paso a paso de manera interactiva las prácticas de laboratorio concerniente al tema de la materia mecánica clásica.

Cada video demostrativo marca el orden de la forma de trabajo de cada una de las prácticas del manual de la materia, citando claramente cada uno de los puntos clave a desarrollar.

Se toma un grupo muestra que este cursando la materia de mecánica clásica que no haya utilizado material de apoyo visual, a este grupo se la aplicara reproducirá el tutorial creado conforme vaya avanzando sus temas en el aula de manera presencial.

Posteriormente se realiza un análisis comparativo de resultados de valoración alcanzada del grupo muestra, es decir, se verifica si el grupo reduce el índice de reprobación.

Para concluir que se tiene una mayor comprensión de los temas para el enriquecimiento de su aprendizaje, es decir, que el alumno demuestra que ha alcanzado sus competencias.

Descripción del Método

La información básica y el criterio que se utilizará como fundamento para este proyecto, está sustentada en el programa de la materia de Mecánica clásica, que se encuentra en la retícula de ingeniería de los Institutos Tecnológicos de nuestro país.

Los grupos de análisis comparativo de aplicación, fueron: dos grupos de ingeniería del primer semestre, de las áreas de electrónica y química.

La comparación se efectuó en base, a: la consideración de antecedentes en el aprendizaje y el índice de reprobación de los semestres anteriores, en las mismas áreas e idéntica materia.

¹ Aira Tania Vega Soto Ing. químico es Profesor de ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Minatitlán. aira_tania_vega@hotmail.com (autor corresponsal)

² Anastasio Wilfrido García Núñez, Doctor profesor de ingeniería electrónica del Instituto Tecnológico de Minatitlán. oaxaca1935@gmail.com

³ Vicente Vega Soto M. I. profesor de ingeniería electrónica del Instituto tecnológico de Minatitlán. vegas07@yahoo.com.mx

⁴ Némesis Munguía Olán M.G.C. es profesora de ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Minatitlán. neme_munguia@hotmail.com

⁵ Julio César Mejía Cordero C. alumno de Ing. Electrónica del ITM. superamericanista6@hotmail.com

La aplicación, observación y análisis del tutorial virtual, se llevará a cabo principalmente en el laboratorio de Física dentro de las instalaciones del Instituto Tecnológico de Minatitlán.

En este proyecto se tuvieron como puntos de valoración y cuantificación dos elementos claves:

a). la valoración académica que el docente expresa al finalizar el curso, para cada uno de los alumnos que a lo largo del periodo escolar (semestre), hicieron uso del tutorial digital. El otro será el obtenido como resultado de medir su desempeño durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio que a lo largo del semestre se debe de desarrollar y que es la parte demostrativa del aprendizaje significativo que el alumno debe adquirir en dicha asignatura.

Para el desarrollo del tutorial digital, es importante señalar que se utilizará un modelo tradicional de cascada, esto porque se considera que es más viable a utilizar, debido a su versatilidad y fácil aplicación. El proceso de desarrollo y prueba también serán beneficiados con la metodología de cascada, toda vez que su desarrollo se ajusta perfectamente a los tiempos de elaboración que se tienen estimados.

Las actividades a realizar las clasificamos en cuatro fases de trabajo importantes:

I.- Diseñar capsulas de video sobre el temario de la materia mecánica clásica.

II.- Desarrollar un tutorial web sobre la materia mecánica clásica.

III.- Aplicar a lo largo del periodo escolar el tutorial virtual desarrollado al grupo prueba.

IV.- Hacer análisis comparativo de la implantación del tutorial al grupo muestra que se le reprodujo el tutorial con el grupo sin tutorial.

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Por carecer de recursos económicos para realizar la compra de software de grabación y edición de video, así como el inmobiliario que se requiere para un estudio de grabación: cámara de video, equipo de sonido, equipos de alumbrado y aula de aislamiento para grabación, los componentes utilizados, fueron: cámara fotográfica casera, micrófono de computadora, aula de laboratorio de física, sin aislamiento contra el ruido y alumbrado del mismo.

Referencias bibliográficas.

- <http://carmenps2.wordpress.com/2006/10/26/tutoria-virtual/>
- <http://www.nonografia.com/trabajos11/cursovr/cursovr.shtml>
- http://www.colegiovirtual.org/pr04_page.html
- <http://definicion.de/tutorial/>
- <http://carmenps2.wordpress.com/2006/10/26/tutoria.virtual/>
- <http://www.monografias.com/trabajos11/cursovr/cursovr.shtml>

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Este trabajo investigativo se realizo con el fin de abatir el índice de reprobación de la materia mecánica clásica, observado en primer y segundo semestre de ingeniería en los años 2011, 2012 y 2013, diseñando material didáctico que sirve al alumno para su aprendizaje. Considerando la carencia de herramientas didácticas alternas del aprendizaje tradicional hasta ahora ofrecidas por la mayoría de los docentes que imparten la materia. Se realizo un material virtual con fines tutoriales con un enfoque de visualización dinámico para mejor comprensión de los conceptos de la materia y lo utilice el alumno para mejorar el desarrollo de sus competencias transversales.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de fundamentar las bases teóricas de los conocimientos de física dentro de la mecánica clásica, en nuestro caso a través de un manual de prácticas el cual responde a las necesidades de los contenidos temáticos de la asignatura en cuestión. Es indispensable que el material desarrollado de las practicas seleccionas de la asignatura permita al docente adquirir destreza para el desempeño de la practica en su ejecución de la misma, lo cual sirvió para visualizar de forma adecuada en la planeación de las grabaciones, edición y grabación de dicho tutorial.

Las grabaciones de video y sonido de las prácticas se unificaron en un archivo multimedia editado, a través del software SONY VEGAS ajustando el manejo con el manejo de él los tiempos y el ensamble de las imágenes para tener un producto confiable, en el proceso de edición se verificaba si el producto requería de algún cambio, como volver a grabar o sencillamente reajustarlo en el software.

Para programar el sitio web se seleccionó un software que sea de fácil manejo, de buena disponibilidad y de dinamismo, en este caso fue el Adobe Dreamweaver que cubrió nuestras expectativas de operación, creando así nuestro tutorial virtual.

Los programas de edición para video nos dan un abanico de manejo de las grabaciones que se pueden utilizar no solo en video de carácter educativo si no que también para crear videos de corte empresarial, profesional e incluso personal.

Cada uno de los software empleados en la programación de los sitios webs crean un sinfín de estilos en páginas electrónicas, permitiéndonos jugar con nuestra imaginación para elaborar diferentes maneras de proporcionar información y esta sea dada de forma atractiva hacia el usuario.

Recomendaciones

Recomendamos que estas prácticas se realicen en tiempo y forma según la programación semestral de la materia para que alumno vaya sincronizado con la parte teórica del aula, de tal forme que se manifieste el vínculo de aprendizaje significativo y constructivo.

Al montar el set para grabación se debe buscar un espacio libre de ruido, con correcta iluminación, correctas instalaciones y aire acondicionado y que cuentes con limpieza para su buena presentación.

Es muy importante tener conocimientos previos en manejo de equipos de grabación, así como de programación de páginas webs, para la adecuada edición de video y realización del sitio de internet.

Referencias

<http://carmenps2.wordpress.com/2006/10/26/tutoria-virtual/>
<http://www.nonografia.com/trabajos11/cursovr/cursovr.shtml>
http://www.colegiovirtual.org/pr04_page.html
<http://definicion.de/tutorial/>
<http://carmenps2.wordpress.com/2006/10/26/tutoria-virtual/>
<http://www.monografias.com/trabajos11/cursovr/cursovr.shtml>

Notas Biográficas

Debido al carácter de esta investigación la mayor parte de la información recopilada fue en páginas de internet y en el campo de trabajo donde se efectuó y se aplicó la misma.