

EFECTO DE LA ROTACIÓN DE TURNOS EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS TRABAJADORES MANUFACTUREROS DE LA ZONA INDUSTRIAL DE TOLUCA

Dra. Andrea Torres Toledo¹, Ing. Yadira Pineda Pérez²,
M. en I. América Ávila Hernández³ e Ing. Fernando Pinto Archundia⁴

Resumen— En el Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca se llevó a cabo una investigación sobre el impacto de la Cronoergonomía en la calidad de vida de los trabajadores de la industria manufacturera en el Valle de Toluca. La Cronoergonomía es la ciencia que estudia la influencia de los ritmos de trabajo tanto biológicos como sociales y las repercusiones que tienen en las personas. Existen varios componentes de esta disciplina, tales como el estudio del efecto del trabajo en horario nocturno, la rotación de turnos, el frecuente ejercicio del tiempo extra, entre otros. La presente investigación trata sobre el impacto de uno de estos componentes, que es el de la rotación de turnos como ejercicio laboral recurrente, en la calidad de vida de los obreros de la industria manufacturera. Para cubrir los aspectos de calidad de vida, se analizan tres aspectos básicos de ésta: bienestar económico, bienestar físico y bienestar emocional.

Palabras clave—Cronoergonomía, rotación de turnos, calidad de vida, industria manufacturera.

Introducción

Knutsson (1999) define Cronoergonomía como la ciencia que estudia la influencia de los ritmos de trabajo tanto biológicos como sociales y las repercusiones que tiene en el trabajador. También menciona que existe un sistema endógeno que marca el ritmo de un reloj biológico gracias al cual los seres vivos se orientan y pueden realizar sus actividades en el tiempo. Así si el trabajador se adapta a su ritmo estará más activado a la hora de trabajar y más relajados a la hora de dormir.

Por su parte Del Pozo (2007) indica que dado que los factores temporales del trabajo son unos de los que más inciden en el bienestar psicosocial del individuo, el horario de trabajo y el trabajo a turnos pueden ser la causa de múltiples trastornos físicos y psicológicos. El tiempo puede ser un recurso escaso y valioso por lo que su falta o exceso puede ser fuente de ansiedades o depresiones.

La Cronoergonomía propiamente dicha, es la encargada de la definición y distribución racional del trabajo y del descanso en el marco del tiempo biológico.

Esta disciplina utiliza los conocimientos que existen sobre los ritmos biológicos para estructurar de una manera racional los horarios de trabajo y descanso. A través de ella, se puede comprender las distintas constantes biológicas que se modifican en una jornada de trabajo, según Chavarría (1987) es posible establecer una jornada más favorable en el período que abarca desde las 6 de la mañana a 6 de la tarde, con una franja de tolerancia hasta las 8 de la noche.

Kilpatric & Lavoie-Tremblay (2012) mencionan que la programación descuidada de horas extras puede llevar a un mal desempeño de los empleados y los bajos niveles de la moral en el lugar donde laboran. Un empleado que tiene exceso de trabajo puede experimentar sentimientos de frustración e impotencia, bajando la moral y esto puede traducirse a otros trabajadores con los que se está interactuando. Una disminución en el rendimiento puede ocurrir por una variedad de razones, incluyendo la fatiga física y la inercia del ritmo de trabajo. La inercia del ritmo es el resultado de la costumbre de un empleado de tener las mismas tareas cada día. Si está programado para más horas de lo normal, puede ralentizar su ritmo para producir la misma cantidad de producto que lo hace en un turno normal, especialmente si ella depende de otros empleados para hacer el trabajo delante de ella para que ella pueda hacer su parte.

¹ La Dra. Andrea Torres Toledo es profesora de tiempo completo y Jefe de Proyectos de Investigación del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca. atorrest@gmail.com

² La Ing. Yadira Pineda Pérez es profesora del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca. yadirapine@yahoo.com.mx

³ La M. en I. América Ávila Hernández es profesora de tiempo completo del y presidente de la academia del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca. alepava71@hotmail.com

⁴ El Ing. Fernando Pinto Archundia es metrólogo en el departamento de Calidad de la empresa Aplicaciones Industriales de Calidad S. A. ing.fernando.pinto@hotmail.com

Finn (2013) concluye que cuando una persona se encuentra laborando siempre está en riesgo de cometer errores o sufrir un accidente pero el turno en el que se labora puede ser un factor crucial que aumenta la posibilidad de ambos. Según este autor, la causa principal es el mal diseño de programas de cambio de turno que resulta en fatiga, que a su vez conduce a un rendimiento deficiente que resulta en errores y accidentes. Estos pueden ser una mezcla de incidentes menores y mayores.

Uno de los aspectos a considerar en la Cronoergonomía es la rotación de turnos, el cual es el que se analiza en el presente artículo. Como muestra la Organización Estatal de Condiciones del Trabajo (OECT) (2011), casi un 15% de los trabajadores no laboran en un turno fijo y dado que el área de estudio es basta en el sector industrial la investigación es trascendente.

Es muy común la rotación de turnos en sectores que trabajan las 24 horas del día como salud, transporte, seguridad, comunicaciones y desde luego, el sector manufacturero, el cual nos ocupa en este caso. La rotación de los turnos puede ser lenta (mensual o semanal) o rápida (cada 2 ó 3 días). En la rotación de los turnos hay que tener en cuenta que el cuerpo humano necesita de un periodo de adaptación al cambio de ciclo sueño-vigilia, conocido como ritmo circadiano.

“En la rotación de se tiende a utilizar períodos de rotación rápidos, como los de 2 días de noche y 2 días de tarde y 2 días de mañana, o incluso períodos de rotación variable En este tipo de trabajo, los individuos se ven inmersos en un continuo proceso de cambio y adaptación a los diferentes horarios”. (Maruyama & Morimoto, 1996).

Vermeulen & Mustard (2000) mencionan que el trabajo que se realiza en la rotación de turnos, y particularmente el turno de noche, ejerce un poderoso impacto sobre la salud, seguridad y bienestar social de las personas.

Por otro lado, Fletcher & Dawson (2003) establecen que los trastornos del sueño constituyen uno de los principales problemas de salud en las sociedades industrializadas. El trastorno del sueño por cambios de turno de trabajo forma parte de las alteraciones del ritmo circadiano, el cual es definido por el Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-IV-TR) como una alteración o desajuste entre el horario de sueño y el ritmo circadiano, caracterizándose por insomnio y somnolencia excesiva diurna asociados al cambio de turno en el trabajo de noche o a frecuentes cambios de turno en el trabajo. La prevalencia de alteraciones del sueño en trabajadores sometidos a rotaciones en el turno oscila entre el 20% y el 40%, frente al 10% en contraste en el caso de los trabajadores diurnos (horario partido o 2 turnos de trabajo). Al mismo tiempo afirman, que dormir en momentos en los que se funciona biológicamente para estar despierto conlleva una pérdida y disminución de la calidad de sueño. Mientras que Edel-Gustafsson et al (2002) indican que el trabajo por turnos rotativos en un grupo de enfermeras produce mayores problemas de sueño que en aquellas con un horario regular de trabajo.

Por otro lado, Kilpatrick et al (2006) dicen que el trabajo por turnos ha tenido gran interés para la psicología por las consecuencias que tienen las diferentes modalidades sobre la conducta. Una de las principales consecuencias del trabajo a turnos es la ruptura de los ritmos de vida social y familiar y la ruptura de los ritmos circadianos. Pudiendo originar aislamiento social por la invasión del tiempo de trabajo en el tiempo de ocio y por el sentimiento de incapacidad para poder atender las necesidades familiares, domésticas y sociales.

Martens (1999) en un estudio con 480 trabajadores encontró que los que tenían un turno rotatorio mostraron de manera significativa más quejas de salud, más problemas de sueño y más problemas relacionados con el funcionamiento psicológico frente a un grupo control que no tenía un horario rotatorio.

Ante esta posible problemática, se planea el objetivo de evaluar las repercusiones de la rotación de turnos en la calidad de vida de los trabajadores de la industria manufacturera del Valle de Toluca.

Entendiendo por “calidad de vida” como la apreciación subjetiva de bienestar del individuo, incluyendo los elementos económicos, físicos y mentales.

Urzua (2013) menciona que al hablar de calidad de vida se debe tomar en cuenta la salud pero no solo la física u objetiva si no también la salud percibida. Se puede estar de una forma saludable pero no percibirlo y viceversa. Este autor también menciona que los principales factores para determinar la calidad de vida son: bienestar emocional; riqueza material; salud; trabajo y otras formas de actividad productiva; relaciones familiares y sociales; seguridad e integración con la comunidad.

Por lo tanto se puede definir calidad de vida como un estado de bienestar o satisfacción físico, psicológico y social. Para efecto de la presente investigación se toman tres aspectos de la calidad de vida, siendo estos:

- Bienestar económico (cobertura de las necesidades materiales como alimentación, salud, vivienda o transporte).
- Bienestar físico (ausencia de padecimientos crónicos o un número bajo de enfermedades contraídas al año).
- Bienestar emocional (apreciación subjetiva del equilibrio entre emociones, sentimientos y deseos).

Descripción del Método

La presente investigación es tipo cuantitativa, con un alcance correlacional entre la rotación de turnos y el bienestar económico, bienestar físico y bienestar emocional, es decir los elementos de la calidad de vida.

La población objeto de estudio son los trabajadores de las empresas del sector manufacturero del Valle de Toluca de tamaño grande que laboran rotando turnos de manera constante.

El Valle de Toluca está conformado por los municipios de Lerma, Metepec y Toluca, en los cuales se encuentran alrededor 4,660 empresas del giro industrial, de las cuales 96 son grandes. Cabe mencionar que a pesar de que las empresas grandes solo representan el 4.97% del total de las empresas, según El Economista (2011), éstas emplean aproximadamente al 21.5% del total de personas que laboran en estas entidades, es decir un aproximado de 27, 900 empleados. El detalle del número de empresas, así como el de los trabajadores que se encuentran cada uno de los 5 parques industriales localizados en el Valle de Toluca se encuentra en el cuadro 1.

Parque industrial	Empresas establecidas	Número de trabajadores
Exportec I	14	1354
Exportec II	21	1360
San Antonio Buenavista	33	1445
Toluca 2000	97	22500
Global Park San Cayetano	5	1243
TOTAL:	170	27902

Cuadro 1: Número de empresas y trabajadores en los parques industriales del Valle de Toluca

Para obtener el tamaño de muestra se utiliza la expresión:

$$n = \frac{(N)(Z^2)(p)(1 - p)}{(N - 1)(e^2) + (Z^2)(p)(1 - p)}$$

Dónde:

n= es el tamaño de la muestra

N= es el tamaño del universo, es decir: 27,900

Z= es el valor estandarizado del nivel de confianza deseado, para un 90%, Z=1.65

e= es el margen de error permitido, en este caso 10%

p= es la proporción esperada a encontrar, al desconocerse, se considera 0.5

Se obtiene una **n=57**, que es el mínimo número de encuestas necesarias para validar la investigación.

Dado que la investigación realizada cubre los tres aspectos de la Cronoergonomía, es decir rotación de turnos, tiempo extra como uso recurrente y trabajo nocturno, se definen el tamaño de la muestra para cada aspecto de la siguiente manera:

n₁= número de trabajadores que rolan turnos=21

n₂= número de trabajadores con recurrente tiempo extra=29

n₃= número de trabajadores con horario nocturno=7

Como es evidente, para efectos del presente artículo que trata sobre la rotación de turnos, se utiliza **n₁=21**.

Diseño del instrumento de medición

Para el diseño del instrumento de medición se tomaron en cuenta algunas pruebas psicológicas estandarizadas para medir la calidad de vida de los individuos, entre los que se encuentran el realizado por Díaz-Corral (2002), este cuestionario se concentra en la salud emocional; así como el cuestionario SF-36 de Benítez (2010) que consta de 36 ítems y cubre 9 dimensiones: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional, salud mental y transición de salud.

El instrumento de medición diseñado y calibrado se presenta en el apéndice 1, el cual tiene un total de 5 preguntas. En la primera y segunda preguntas se pretende indagar dos aspectos básicos que miden el indicador de bienestar económico: el tener casa y auto propios. Las preguntas tres y cuatro están relacionadas con el bienestar físico, concretamente sobre la salud del trabajador y la pregunta cinco indaga sobre la percepción que tiene el empleado sobre el posible efecto en su vida personal de su turno de trabajo.

La investigación de campo se realizó en un periodo de 5 semanas en los parques industriales mencionados en el cuadro 1, seleccionando aleatoriamente a los encuestados sin distinción de edad o género.

Una vez recopilados los datos, se realizó un análisis de correlación (Chi-cuadrada) entre las variables de investigación.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En el cuadro 2 se presentan tabulados los resultados completos de la investigación:

Variable	Opción	Frecuencia
Sexo	Masculino	15
	Femenino	6
Estado civil	Soltero	14
	Casado	7
Rango de edad	15-20 años	1
	21-30 años	10
	31-40 años	9
	Más de 41 años	1
Con casa propia	Sí	9
	No	12
Con transporte propio	Sí	9
	No	12
Frecuencia para enfermarse	Menos de 2 veces al año	3
	De 3 a 5 veces al año	12
	Más de 5 veces al año	6
Trastornos de salud	Trastornos de sueño	2
	Problemas gastrointestinales	6
	Fatiga crónica	12
	Ninguno	1
Afectación en vida personal	Sí	12
	No	9

Cuadro 2: Resultados de la investigación

Los elementos a analizar en la investigación para el bienestar económico son el poseer una vivienda y/o auto propios; como se había mencionado anteriormente el tener al menos uno de ellos, significa que tienen bienestar económico. En la figura 1 se puede observar el porcentaje de trabajadores que cumplen con ambas características.

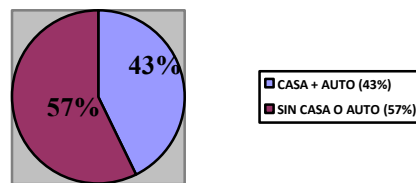


Figura 1: Resultados sobre bienestar económico

En la figura 2 se presentan los resultados de trastornos de salud encontrados en la muestra. Y en la figura 3 se muestran los resultados de la percepción que tiene el trabajador sobre la afectación de la rotación de turnos en su vida personal, es decir, su bienestar emocional.

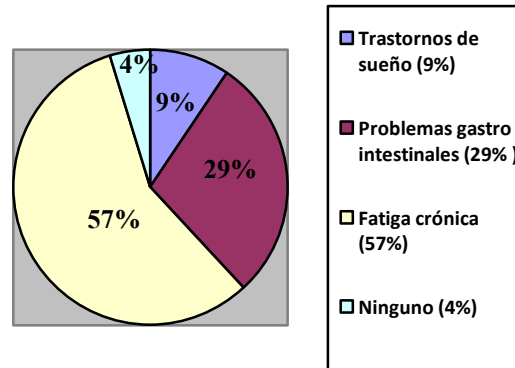


Figura 2: Resultados sobre bienestar físico

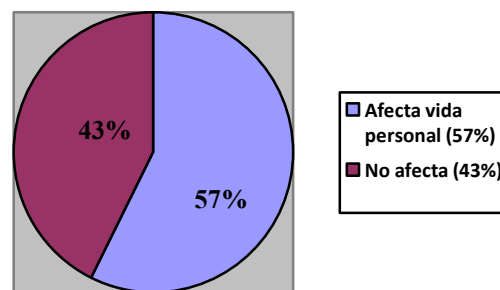


Figura 3: Resultados sobre bienestar emocional

Conclusiones

- **Bienestar económico:** los trabajadores que rotan turnos no muestran una relación dependiente entre el bienestar económico y su tipo de jornada, es decir no hay correlación evidente entre estas dos variables.
- **Bienestar físico:** el bienestar físico está relacionado con la rotación de turno dado que se muestra una correlación directa con la presencia de fatiga crónica.
- **Bienestar emocional:** no se encontró evidencia contundente que muestre una relación entre el bienestar emocional y la rotación de turnos.

La conclusión general es: se encontró evidencia suficiente para afirmar que la rotación de turno afecta el bienestar físico de los trabajadores de empresas manufactureras grandes del Valle de Toluca.

Recomendaciones

La investigación podrá ser usada como referencia para apreciar la complejidad del ser humano así como promover la salud individual y colectiva de los trabajadores. Estudiar los ambientes en los que se labora, los ritmos, turnos y jornadas laborales y como afectan la calidad de vida de los empleados, es de suma importancia para acercarnos más a lograr condiciones óptimas de trabajo. Servirá como referencia para identificar problemas de salud en base al turno en el que se trabaja así como prever enfermedades engendradas y posibles gastos médicos que pudieran deteriorar su calidad de vida.

El equipo de investigación pretende continuar con este tema tan poco estudiado en nuestro país, pero que se reviste de una gran importancia por sus múltiples repercusiones, pero ahora con miras a determinar la afectación que tiene la Cronoergonomía en la productividad de le empresa.

Referencias:

- Cavarria. F. (1987) "Ritmos biológicos y trabajo". Temas de Ergonomía, Fundación MAPFRE, México
- Finn, P (2013). The effects of shift work on the lives of employees. Monthly labor review. 2013, octubre [En línea] [Fecha de consulta: 14 de febrero 2014] Disponible: <http://bls.gov/opub/mlr/1981/10/art5full.pdf>
- Fletcher A. & Dawson M. (2003): Prediction of Performance during Sleep Deprivation and Alcohol Intoxication using a Quantitative Model of Work-Related Fatigue. The Center for Sleep Research, University of South Australia 67-75, 2003
- Gustafsson JS, et al. (2002) Warping two-dimensional electrophoresis gel images to correct for geometric distortions of the spot pattern. *Electrophoresis* 23(11):1731-44
- Kilpatric N., Lavoie-Tremblay, M., Viens, C., Mayrand Leclerc, M., Lefrançois, L., Bergevin, A. Tremblay, A. (2006). "Reorganizing Care and Work: Process and Productivity Gains." *Health Care Manager* 25(3). P.221-227.
- Knutsson A. (1999). Shiftwork and myocardial infarction:a case-control study. *J Occupational Environment Med.* 1999 Jan;56(1):46-50 1993;36:3-13
- Kilpatrick, K., Lavoie-Tremblay, M. (2012). "Shiftwork: What Health Care Managers Need to Know." *Health Care Manager*, 25, (2), p. 160-166.
- Martens J. (1999): "Flexible work schedules and mental and physical health. A study of a working population with non-traditional working hours" *Journal of organization behavior* Vo. 42
- Maruyama & Morimoto (1996). Shift Work and Depression. *International Journal of Environmental Research and Development*. ISSN 2249-3131 Volume 4, Number 4 (2014), pp. 417-422
- Vermeulen M. & Mustard C. (2000): "Gender differences in job strain, social support at work, and psychological distress". 2000 Oct; 5(4):428-440.
- Urzua A. (2013): "La valoración de la importancia en el autoreporte de la calidad de vida en la adultez" *Revista médica de Chile*. Vol. 141 no.8

Notas Biográficas:

La **Dra. Andrea Torres Toledo** es Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, Maestra en Sistemas Industriales por la Universidad "Paul Sabatier", de Toulouse, Francia; Maestra en Administración de Proyectos por el Instituto Nacional Politécnica de Toulouse, Francia; Doctora en Administración por el Instituto de Estudios Superiores ISIMA. Es profesora en las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Toluca, secretaria de la Academia de Ingeniería Industrial y Jefe de Proyectos de Investigación del mismo departamento.

La **Ing. Yadira Pineda Pérez** es estudiante de la Maestría en Tecnología Educativa en la Universidad Da Vinci e Ingeniera Industrial y de Sistemas por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, campus Toluca.

El **M. en I. América Ávila Hernández** es Maestra en Ingeniería Industrial en Sistemas de Manufactura por la Universidad Iberoamericana. Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca.

El **Ing. Fernando Pinto Archundia** es Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, cuyo tema de tesis fue: "Impacto de la Cronoergonomía en la calidad de vida de los trabajadores del Valle de Toluca".

Apéndice 1

(Instrumento de investigación utilizado)

Sexo _____	Edad _____	Estado Civil _____	
1.-¿Vive en casa propia?			
a) Sí	b) No		
2.-¿Tiene medio de transporte propio?			
a) Sí	b) No		
3.- ¿En promedio cuantas veces se enferma al año?			
a) Menos de 2	b) De 3 a 5	c) Más de 6	
4. - Mencione si sufre de alguna de una o más de estas enfermedades			
a) Trastornos de sueño	b) Problemas gastrointestinales	c) Fatiga crónica	d) Ninguna
5.- ¿Considera que su turno de trabajo afecta su vida personal?			
a) Sí	b) No		

CONSECUENCIAS DEL TRABAJO NOCTURNO EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL VALLE DE TOLUCA

Dra. Andrea Torres Toledo ¹ M. en I. América Ávila Hernández ²
Ing. Yadira Pineda Pérez ³ Ing. Fernando Pinto Archundia ⁴

Resumen— El trabajo en horario nocturno resulta ser una práctica común en la industria manufacturera debido a las exigencias del mercado y la búsqueda por incrementar la productividad. La presente investigación trata sobre la manera en cómo afecta la jornada nocturna de trabajo en la calidad de vida de los trabajadores. La **cronoergonomía** es la ciencia que se encarga de estudiar la influencia de los ritmos de trabajo, la alteración de los ritmos circadianos y las consecuencias de los hábitos de vida que impone la sociedad de 24 horas, siete días a la semana y cómo afecta en su bienestar físico y emocional del ser humano.

Palabras clave— Cronoergonomía, Trabajo nocturno, Calidad de vida, Ritmos circadianos

Introducción

Mc Cormick (1980) menciona que la Cronoergonomía se refiere al estudio de todos los aspectos relacionados con el tiempo de trabajo y en ella se incluye tanto consideraciones sobre el trabajo, ritmos biológicos como los efectos que el tiempo produce sobre el desempeño del trabajador: jornadas prolongadas, rotaciones y turnos nocturnos. El horario de trabajo y el trabajo a turnos pueden ser la causa de múltiples trastornos físicos y psicológicos.

A su vez Knutsson (1993) define Cronoergonomía como la ciencia que estudia la influencia de los ritmos de trabajo tanto biológicos como sociales y las repercusiones que tiene en el trabajador. También menciona que existe un sistema endógeno que nos marca el ritmo de un reloj biológico gracias al cual los seres vivos se orientan y pueden realizar sus actividades en el tiempo. Así si el trabajador se adapta a su ritmo estará más activado a la hora de trabajar y más relajados a la hora de dormir. Si se trabaja de noche y se cambia el ritmo pasará lo contrario, desactivación a la hora de trabajar y activación a la hora de dormir. Con este desajuste, las personas rinden menos por la noche y les es más difícil conciliar el sueño, por lo que el descanso es peor y aumenta la fatiga.

Kroemer (2000) en un estudio sobre la rotación de turnos y trabajos nocturnos, ha puesto en evidencia la necesidad de considerar que la alteración de los ritmos biológicos y psicológicos son necesarios cosa que dio origen a varios estudios acerca de la cronobiología.

Conforme fueron siendo estudiados los ritmos circadianos se fue acuñando el término Cronoergonomía como estudio de los ritmos biológicos y sus efectos en el trabajador.

Los ritmos circadianos constituyen el reloj biológico humano que regula las funciones fisiológicas del organismo para que sigan un ciclo regular que se repite cada 24 horas, y que coincide con los estados de sueño y vigilia.

El Estatuto de los Trabajadores establece como trabajo nocturno "el realizado entre las diez de la noche y las seis de la mañana" (artículo 36 Ley Federal del Trabajo), puede tener repercusiones físicas y sociales. Algunos de los síntomas diagnosticados en trabajadores de turno nocturno son: acumulación de sueño, fatiga aguda, crónica y múltiple, riesgos para el trabajador y compañeros de trabajo.

¹ La Dra. Andrea Torres Toledo es profesora de tiempo completo y Jefe de Proyectos de Investigación del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca. atorrest@gmail.com

² La M. en I. América Ávila Hernández es profesora de tiempo completo del y presidente de la academia del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca. alepava71@hotmail.com

³ La Ing. Yadira Pineda Pérez es profesora del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Toluca. yadirapine@yahoo.com.mx

⁴ El Ing. Fernando Pinto Archundia es metrólogo en el departamento de Calidad de la empresa Aplicaciones Industriales de Calidad S. A. ing.fernando.pinto@hotmail.com

A consecuencia de la alteración de este ritmo biológico, las personas que se ven obligadas a trabajar en turno de noche duermen entre cinco y siete horas menos por semana pero, aunque pudiesen descansar en un lugar oscuro y aislado de ruidos, la calidad del sueño diurno es inferior a la del nocturno y se reduce el tiempo total de sueño, aumentando los despertares, por lo que resulta difícil que lleguen al número de horas de sueño recomendadas para un adulto (entre siete y ocho diarias) y, en caso de conseguirlo, el descanso no es totalmente reparador.

La Cronobiología es la ciencia que estudia los ritmos biológicos es decir las alteraciones y mecanismos, que la regulan esta a su vez se divide en varias ramas como la crono dieta, crono nutrición, entre otras, mientras que la Cronopsicología estudia los ciclos del ser humano centrados en su actividad cerebral. Ambas son imprescindibles para la Cronoergonomía dado que son las que entran en contacto directo con los trabajadores, su relación se muestra en la figura 1.

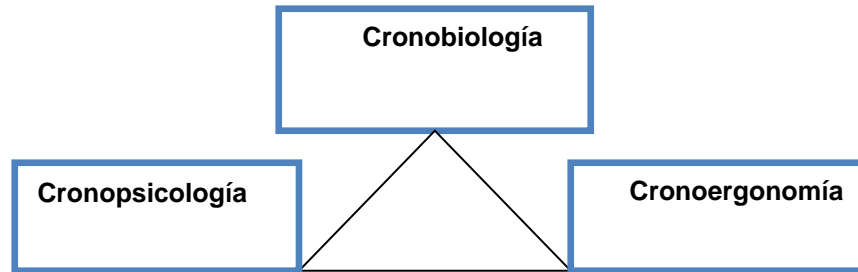


Figura 1: Disciplinas afines a la Cronoergonomía

Un reloj maestro en el cerebro coordina los diversos relojes biológicos del cuerpo a fin de que están sincronizados demostrado por Van Cauter (2000). Los relojes biológicos, a su vez conducen nuestros ritmos circadianos. El reloj maestro consiste en un grupo de terminaciones nerviosas llamado el núcleo supraquiasmático (SCN), la cual se encuentra en el área del hipotálamo del cerebro cerca de los nervios ópticos cuya función es regular los ritmos circadianos.

La fatiga aguda y crónica por efecto de la desincronización interna de los ritmos biológicos, predispone a los trabajadores a tener lapsus y episodios de micro sueño, que pueden desencadenar en un accidente laboral. Los Ritmos circadianos Van Cauter (2000) ha mostrado evidencias clínicas de la relación entre la alteración de los ritmos circadianos y los síntomas de la depresión. Entre ellos destacarían los cambios de humor diurnos, patrón de actividad diaria, organización día/noche y concentración alterada. El sistema circadiano envejece, como ocurre con otros sistemas del organismo. Con el envejecimiento se produce una reducción progresiva de la amplitud, un adelanto de fase y una tendencia al aumento de la inestabilidad interdiaria de los ritmos circadianos, con lo anterior podemos decir que el trabajo nocturno afecta de manera drástica y por consiguiente la calidad de vida de los trabajadores.

"Calidad de vida es una medida compuesta de bienestar físico, mental y social, tal como la percibe cada individuo y cada grupo, de felicidad, satisfacción y recompensa". (Levy & Anderson, 1980)

"Por definición, la calidad de vida es la sensación subjetiva de bienestar del individuo". (Chaturvedi, 1991)

La calidad de vida es definida como la apreciación que tiene una persona por su vida diaria incluyendo los elementos económicos, físicos y mentales.

Sin embargo "La calidad de vida laboral se refiere al proceso por el que la organización responde a las necesidades de los empleados, estableciendo mecanismos que le permiten participar por completo en las decisiones que diseñan su vida en el trabajo". (Robbins, 1996).

Dada la importancia de los efectos y consecuencias previamente mencionados que trae consigo el trabajo nocturno en la calidad de vida de los trabajadores se procedió a utilizar herramientas que muestran resultados para los fines de la investigación.

Descripción del Método

Para determinar la población objeto de estudio se consideró a los trabajadores de las empresas del sector manufacturero del Valle de Toluca de tamaño grande que laboran en turno nocturno.

En el Valle de Toluca existen 5 parques industriales que se encuentran en los municipios de Toluca, Metepec y Lerma, en lo que hay 96 empresas grandes de giro industrial, en las cuales laboran un total de 27902 trabajadores. Este valor es considerado como tamaño del universo (N), de los cuales el 14.2%

representan a los operarios en turno nocturno. Es decir, alrededor de 4000 personas tienen un trabajo en horario nocturno en las empresas manufactureras grandes del valle de Toluca, con lo que se obtuvo una $n=57$.

Es importante mencionar que para efectos de este estudio se únicamente a los trabajadores en horario nocturno, es decir el 14.2% de nuestra n , obteniendo una $n_1=7$ trabajadores.

La información fue obtenida mediante la aplicación de un instrumento de medición confiable que arrojó resultados verídicos, confiables y objetivos.

Los factores de la calidad de vida que se consideraron en el presente estudio son:

- 1.- Bienestar Económico
- 2.- Salud Física
- 3.- Bienestar emocional

Diseño del instrumento de medición

El instrumento de medición que se diseñó inicialmente consistió en 6 preguntas que pudieran abarcar los 3 factores de la calidad de vida, sin embargo al hacer una prueba piloto del mismo, para su calibración se corrigió a sólo 5 preguntas de las cuales, las dos primeras indagan sobre el bienestar económica, las dos siguientes sobre el bienestar físico y la quinta pregunta sobre el bienestar emocional de los encuestados. (Ver Apéndice 1).

Comentarios finales

Resumen de resultados

La encuesta fue contestada por 63% de hombres y 37% por mujeres, como puede apreciarse en la figura 2

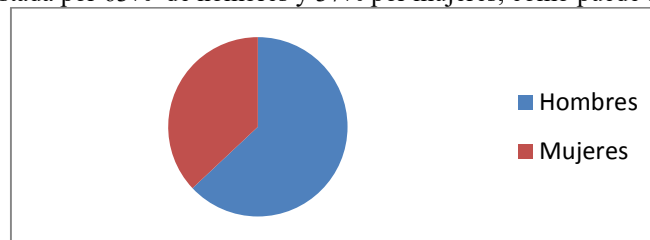


Figura 2: Género de los encuestados

En lo que se refiere a calidad de vida, se encontró que el 43% de los encuestados poseen vivienda propia y el 37% de los encuestados indican tener transporte propio, por lo que al combinar ambos elementos relacionados con el bienestar económico, se tiene que el 36% manifiestan un nivel satisfactorio de bienestar económico contra un 64% de insatisfacción en este factor. Esto puede verse en la figura 3.

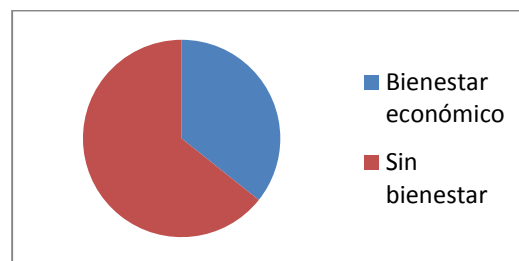


Figura 3: Resultados del bienestar económico

En cuanto al bienestar físico, se encontró que el 86% de los trabajadores de la industria manufacturera de empresas grandes del Valle de Toluca que laboran en turno nocturno, manifestaron presentar fatiga crónica, el 14% trastornos de sueño y 0% tuvo problemas gastrointestinales. Estos resultados pueden apreciarse en la figura 4.

Por último y en relación al bienestar emocional, el 71% de la muestra manifestó que el trabajar en horario nocturno tiene afectaciones en su vida personal por este motivo y el 29% no consideran que el horario de su trabajo afecte a su bienestar emocional. Estos resultados se muestran gráficamente en la figura 5.

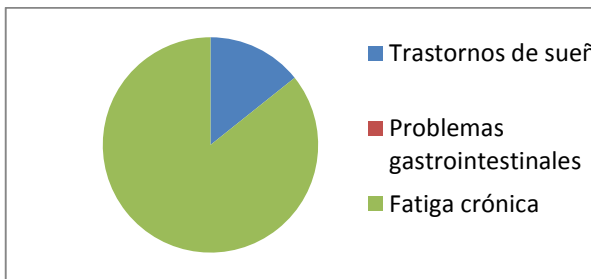


Figura 4. Resultados de bienestar físico

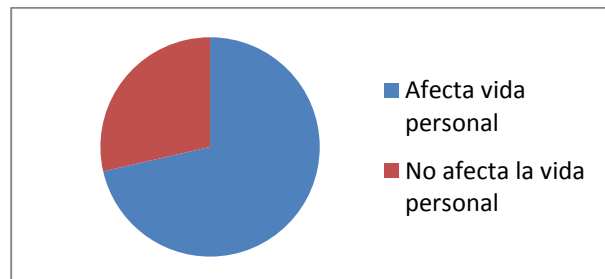


Figura 5: Resultados de bienestar emocional

Es importante mencionar que de acuerdo a la muestra, el porcentaje del turno nocturno es mucho menor a la rotación de turno y al tiempo extra, sin embargo es de vital importancia evaluar las consecuencias de las enfermedades crónicas que afectan el bienestar emocional y por ende la calidad de vida de los trabajadores.

Conclusiones

Después de analizar los resultados de los cuestionarios se hizo una serie de observaciones para realizar una correlación entre las 3 subvariables de la calidad de vida con los elementos a revisar de la Cronoergonomía.

Bienestar económico: Los trabajadores del turno nocturno no demostraron una relación con los factores de bienestar económico es decir poseen vivienda propia y medio de transporte propio. Por lo tanto no existe una correlación entre el bienestar económico y el turno nocturno.

Bienestar físico: El 100% de la muestra tiene al menos un padecimiento crónico por consiguiente, el trabajo nocturno afecta el bienestar físico de los trabajadores.

Bienestar emocional: El bienestar emocional tiene correlación directa con la jornada del turno nocturno.

En conclusión el horario nocturno afecta la calidad de vida de los trabajadores en los factores de bienestar físico y emocional.

Recomendaciones

La presente investigación es un tema muy interesante y por lo tanto es importante que se le de seguimiento para analizar a mayor profundidad aquellos factores de gran impacto en el bienestar emocional, físico y económico y así proponer alternativas que ayuden a reducir los niveles de las diferentes enfermedades que se derivan como consecuencia del trabajo nocturno y que esté se vea reflejado en la calidad de vida de los trabajadores.

Referencias:

- *Chaturvedi, S. K. (1991). What is important for quality of life to Indians in relation to cancer? *Social Science and Medicine*, 33, 91-94.
- *Knutsson A (1993). Hallaquist J: Shiftwork and myocardial infarction: a case-control study. *J Occupational Environment Med.* 1999 Jan;56(1):46-50
- 1993;36:3-13
- *Kroemer KH & Gradjean E (2000). Night work and shiftwork in *Fitting the task to the human*. Fifth edition. 2000. pp. 259-274
- *Levy, L., & Anderson, L. (1980). La tensión psicosocial. Población, ambiente y calidad de vida. México: Manual Moderno.
- *Mc Cormick (1980): "Ergonomía". Editorial Gustavo Gili. S.A. Barcelona. 1980.
- *Robbins, S.P. y Coulter, M (1996): Administración. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A..
- *Van Cauter E. et al (2000): "Age-related changes in slow wave sleep and REM sleep and relationship with growth hormone and cortisol levels in healthy men". Chicago University, Medicine department. 16; 284(7):861-8

Notas Biográficas:

La **Dra. Andrea Torres Toledo** es Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, Maestra en Sistemas Industriales por la Universidad "Paul Sabatier", de Toulouse, Francia; Maestra en Administración de Proyectos por el Instituto Nacional Politécnica de Toulouse, Francia; Doctora en Administración por el Instituto de Estudios Superiores ISIMA. Es profesora en las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico de Toluca, secretaria de la Academia de Ingeniería Industrial y Jefe de Proyectos de Investigación del mismo departamento.

La **Ing. Yadira Pineda Pérez** es estudiante de la Maestría en Tecnología Educativa en la Universidad Da Vinci e Ingeniera Industrial y de Sistemas por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, campus Toluca.

El **M. en I. América Ávila Hernández** es Maestra en Ingeniería Industrial en Sistemas de Manufactura por la Universidad Iberoamericana. Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca.

El **Ing. Fernando Pinto Archundia** es Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Toluca, cuyo tema de tesis fue: "Impacto de la Cronoergonomía en la calidad de vida de los trabajadores del Valle de Toluca".

Apéndices 1
(Instrumento de medición calibrado)

Sexo _____	Edad _____	Estado Civil _____	
1.- ¿Vive en casa propia?			
a) Sí	b) No		
2.- ¿Tiene medio de transporte propio?			
a) Sí	b) No		
3.- ¿En promedio cuantas veces se enferma al año?			
a) Menos de 2	b) De 3 a 5	c) Más de 6	
4. - Mencione si sufre de alguna de una o más de estas enfermedades			
a) Trastornos de sueño	b) Problemas gastrointestinales	c) Fatiga crónica	d) Ninguna
5.- ¿Considera que su turno de trabajo afecta su vida personal?			
a) Sí	b) No		

Software Prototipo para Manejar el Área de Proceso de Gestión de la Configuración del Nivel 4 de CMMI para las PyMES de México

Lic. Jorge Adrián Treviño Espinoza¹ y M.C. Karina Aguilar Moreno²

Resumen— Las empresas desarrolladoras de software requieren manejar modelos de calidad para mejorar sus procesos y aumentar su competitividad en mercados nacionales e internacionales. En México el 98% de las empresas son PyMES, las cuales cuentan con recursos limitados para poder implementar modelos de calidad. CMMI es el modelo de calidad más utilizado en el mercado actual. México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en la lista de países con mayor número de instituciones certificadas en CMMI, de las cuales el 87% se encuentran en el nivel de madurez 2 y 3, mientras que el 13% restante en el nivel 4 y 5. Se propone el desarrollo de una herramienta de software libre para las PyMES para manejar una de las áreas más complejas y menos administradas por las PyMES, la gestión de la configuración enfocada al nivel 4, y brindar a las empresas herramientas innovadoras para sus necesidades.

Palabras clave— CMMI, PyMES, Software, Configuración, Calidad.

Introducción

En México las PyMES (Pequeñas y medianas empresas) representan el 99.98% de las empresas, las cuales generan el 52% del PIB (Producto Interno Bruto) y generan el 72% del empleo formal.¹ En los últimos años el desarrollo de software en México ha crecido considerablemente, cada vez existen más empresas de este giro y México se ha colocado como uno de los principales países maquiladores de software, siendo una importante actividad generadora de economía en nuestro país. Las PyMES del giro de desarrollo de software requieren en la actualidad manejar modelos o marcos de referencia de buenas practicas de sus procesos, para poder generar servicios y productos de alta calidad y competitivos en el mercado, tanto a nivel nacional como internacional. Dichos modelos establecen los lineamientos de calidad, permitiendo mejorar las prácticas productivas de las empresas para poder sistematizarlas y obtener resultados repetitivos y de calidad en sus productos, procesos o servicios.

Además, al obtener una certificación de algún modelo, se obtiene una garantía por escrito de que sus productos, procesos o servicios cumplen los requisitos definidos por dicho modelo, dando confianza a los clientes y proveedores de que la empresa cumplirá con sus expectativas. Algunas de las ventajas de las certificaciones son el desarrollo de mercados, acceso más rápido a los mercados, gestión de riesgos, diferenciación del producto o servicio, ventajas competitivas y confianza de los clientes.²

Uno de los modelos de calidad más importantes y con mayor presencia en el mercado internacional, es CMMI (Capability Maturity Model Integration). En México existe una cantidad considerable de empresas certificadas en este modelo, principalmente en los niveles de madurez 1, 2 y 3, pero muy pocas de estas empresas consiguen el nivel 4 y 5, y éstas empresas que consiguen los niveles mencionados anteriormente son empresas grandes que cuentan con los recursos necesarios para lograrlo. Por lo tanto, las PyMES se encuentran en desventaja para poder alcanzar niveles más altos en el modelo CMMI.

Justificación

Como se puede observar en la Tabla 1 y 2 del año 2012 al año 2015 aumentó considerablemente el número de empresas en México certificadas en CMMI, de tener 94 pasó a 150, es decir, aumentó un 60%. Esto refleja el gran aumento de empresas desarrolladoras de tecnologías de la información interesadas en mejorar sus procesos y aumentar la calidad de sus servicios y productos. Además, se puede observar que muy pocas empresas han logrado obtener los niveles de madurez 4 y 5, mientras los niveles 3 y 4 son los más alcanzados. Hasta el año 2012 solamente 10 empresas se encontraban en los niveles más altos (4 y 5), representando el 10%, mientras que 82 empresas estaban en los niveles más bajos (2 y 3), representando el 87%. Con respecto hasta el año 2015 solamente 20 empresas se encontraban en los niveles más altos (4 y 5), representando el 13%, mientras que 130 empresas estaban en los niveles más bajos (2 y 3), representando el 87%.

¹ Jorge Adrián Treviño Espinoza es Alumno de Maestría en Ciencias Computacionales de la Universidad Autónoma de Guadalajara, Zapopan, Jalisco. adrianzzithho@gmail.com (autor corresponsal)

² M.C. Karina Aguilar Moreno es Profesora y Directora de Posgrado de Maestría en Ciencias Computacionales y Maestría en Tecnologías de Internet de la Universidad Autónoma de Guadalajara, Zapopan, Jalisco. kaguilar@uag.mx

Nivel	Número de empresas
5	8
4	2
3	33
2	49
No identificado	2
Total	94

Tabla 1. Número de empresas mexicanas certificadas en CMMI en base a su nivel de madurez hasta Julio de 2012.³

Nivel	Número de empresas
5	13
4	7
3	67
2	63
No identificado	0
Total	150

Tabla 2. Número de empresas mexicanas certificadas en CMMI en base a su nivel de madurez hasta Junio de 2015.⁴

En el ámbito internacional, México tiene la posición número cuatro de los países en contar con mayor número de empresas certificadas en CMMI, con un total de 150. Solamente por debajo de China, Estados Unidos e India, las cuales cuentan con 2006, 934 y 517 empresas respectivamente. Mientras que por debajo de México se encuentran España y Corea del Sur, que tienen 153 y 128 respectivamente, quienes son los países que más se aproximan a la cifra de México. Las cifras citadas en la Tabla 3 nos demuestran la buena posición de México a nivel internacional en relación a la cantidad de empresas que tiene nuestro país interesadas y preocupadas por alcanzar, mantener y mejorar la calidad del desarrollo de software, aunque también dichas cifras demuestran que estamos muy lejos de los primeros tres lugares, siendo una oportunidad de mejora para el desarrollo de nuestro país y consolidar a México como uno de los principales países desarrolladores de software.

País	Número de empresas certificadas en CMMI
China	2006
Estados Unidos	934
India	517
México	150

España	132
Corea del Sur	131
Brasil	102
Japón	75
Francia	53

Tabla 3. Países con mayor número de certificaciones en CMMI hasta Junio de 2015.⁴

Objetivos

Desarrollar una herramienta de software web libre para manejar el área de proceso de la gestión de la configuración para el nivel de madurez 4 de CMMI enfocado a las necesidades de las PyMES de México. Y las actividades a cubrir en esta área de proceso son:

- Identificación de la configuración.
- Control de la configuración.
- Medición del estatus de la configuración.
- Audición de la configuración.

Desarrollo Prototipo

En base a la problemática descrita se propone el desarrollo de una herramienta de software web para manejar el área de proceso de la gestión de la configuración para el nivel de madurez 4 de CMMI en las PyMES de México. Para las empresas desarrolladoras de software es complicado pasar del nivel de madurez 3 al siguiente nivel de madurez, el nivel 4. Las pocas empresas que lo logran o que tienen los recursos suficientes para lograrlo son empresas grandes, es decir, aquellas que cuentan con suficientes recursos para utilizarlos exclusivamente en actividades de planeación, administración y ejecución programas de calidad de software. Siendo esto más difícil lograrlo para las PyMES, lo que conlleva a la difícil tarea de ingresar a los mercados actuales nacionales e internacionales, reduciendo su competitividad y perdiendo áreas de oportunidad para su crecimiento y permanencia en el mercado. Además, el área de proceso de gestión de la configuración de CMMI es una de las partes más críticas del desarrollo de software debido a que ésta área se encarga de establecer y mantener la integridad de los productos o servicios desarrollados, llevando a cabo tareas específicas como la identificación, control, medición del estatus y audición de la configuración.⁵

El licenciamiento de la herramienta está definida bajo el esquema de software libre, el cual se define como: “Es el software que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. A grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software. Un programa de cómputo es software libre si los usuarios tienen las siguientes cuatro libertades: libertad de ejecutar como se desea (con cualquier propósito), la libertad de estudiar cómo funciona el programa y cambiarlo para que haga lo que el usuario quiera, la libertad de distribuir copias del programa y la libertad de distribuir las versiones modificadas o mejoradas. Por lo tanto el acceso al código fuente es una condición necesaria para que el programa sea software libre”.⁶ Esto con el propósito de su libre utilización, distribución, modificación, mejora y adaptación deseada sobre el diseño, funcionalidad y apariencia del prototipo. Por consiguiente, esta herramienta está al alcance de cualquier entidad interesada en su utilización. Además, se pretende contribuir a la generación y uso de este tipo de herramientas de distribución libre y la generación de nuevas soluciones requeridas en la industria de la ingeniería de software y calidad de software.

El software sólo cubrirá la generación de evidencias de las metas específicas del área de proceso de gestión de la configuración, es decir, la funcionalidad del prototipo está enfocada a realizar a las actividades de las metas específicas definidas por CMMI, solamente para el área de proceso mencionada anteriormente. Además, la herramienta solamente generará las métricas requeridas del área de gestión de la configuración, las cuales son mencionadas en la Tabla 4. Por lo tanto, esta herramienta está diseñada específicamente para el modelo de calidad

CMMI. Sin embargo, puede ser que el software cubra a algún otro modelo de calidad de forma parcial e inclusive completo en algunos casos, debido a que existen modelos de calidad que utilizan otros modelos como base para generar, implementar o adaptar un modelo nuevo.

Métricas
Número de solicitudes de cambios procesados por unidad de tiempo.
Los resultados de las auditorías de la línea base del software.
Historial de revisiones de configuración. Items / unidades.
Estatus de las líneas base del software.
Recopilación de los cambios hechos a las líneas base del software.
Recopilación de informes de dificultades y su estado.

Tabla 4. Métricas área gestión de la configuración.

Esta herramienta será construida con las tecnologías web: PHP, JQuery, Bootstrap, MySQL, CSS y JavaScript. Estas tecnologías se caracterizan por no tener ningún costo en su uso, es decir, el uso de las mismas es libre. Por lo tanto, estas herramientas son muy comunes en el desarrollo de proyectos de software enfocados al esquema de software libre, como lo es este proyecto de investigación. Una ventaja más es que actualmente estas tecnologías son muy utilizadas en el desarrollo de software ya que existe una gran cantidad de blogs, foros y ejemplos de códigos de estos lenguajes en internet.

La arquitectura ha utilizar es cliente – servidor que consiste de tres partes: el servidor, la red y los clientes, como se muestra en la Figura 1. Básicamente el servidor es el encargado de brindar servicios (web, base de datos, aplicación, etc.) mediante una red, ya sea local o en internet, y los clientes son los consumidores de esos servicios. Es decir, los clientes son los dispositivos electrónicos (cómputo, móviles, etc.) que solicitan el uso de una aplicación al servidor. La interfaz gráfica de esta aplicación será programada con un diseño responsivo. Este tipo de diseño del software tiene la capacidad de adaptar los elementos gráficos automáticamente al tamaño de la pantalla donde sea visualizado, es decir, si la aplicación es utilizada en una computadora de escritorio, computadora portátil, tableta, teléfono inteligente o cualquier dispositivo electrónico con acceso web, la visualización del software se ajustará al tamaño de la pantalla de cada dispositivo.

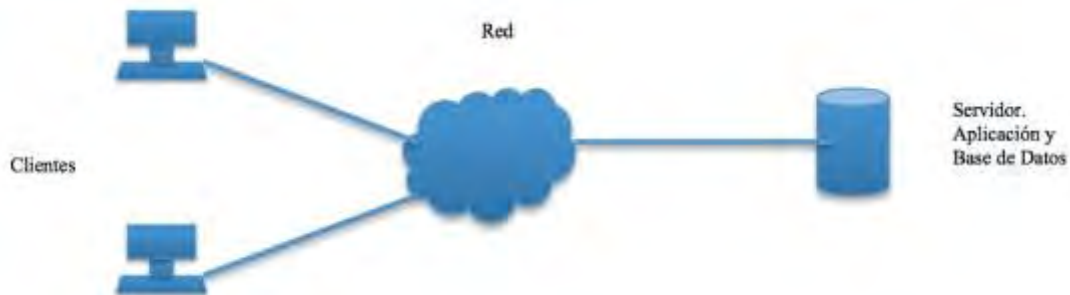


Figura 1. Arquitectura Cliente - Servidor.

Comentarios Finales

En este trabajo se realizó un análisis sobre la utilización del modelo de calidad CMMI en empresas desarrolladoras de software de México y el nivel o alcance que estas han logrado en sus distintos niveles de madurez. Además, se mencionó la importancia de que las empresas estén certificadas en algún modelo de calidad para su permanencia en el mercado, inserción en mercados internacionales y mejora de sus procesos, y así aumentar su calidad en productos

o servicios de software. También, los datos que se muestran en este documento muestran el gran crecimiento de empresas mexicanas certificadas en CMMI en los últimos años, estos datos son importantes indicadores de que la industria del software ha crecido en nuestro país y se ha convertido en una importante actividad generadora de economía. Además, se observó que muy pocas empresas mexicanas obtienen los niveles de madurez más altos de este modelo (4 y 5), ya que estas empresas cuentan con los recursos necesarios para poder implementar este tipo de modelos. Entonces es importante generar herramientas gratuitas que permitan a las PyMES ayudar en la implementación de CMMI especialmente en el área de gestión de la configuración, ya que es una de las actividades del desarrollo de software más críticas para mantener la integridad y calidad del software.

Por lo tanto se demuestra la falta de herramientas de uso libre o gratuito que ayuden a las empresas mexicanas certificadas en el nivel 3 de CMMI a conseguir el siguiente nivel de este modelo, y así ayudar al desarrollo e incremento de la industria del software en nuestro país, tanto en cantidad como en calidad, dando un enfoque principal a las PyMES. En este trabajo se propone el desarrollo de una aplicación web bajo el licenciamiento de distribución libre para el uso de cualquier entidad desarrolladora de software interesada en administrar el área de gestión de la configuración requerido en el nivel de madurez 4 de CMMI. Además, con este trabajo se pretende fomentar el desarrollo de este tipo de proyectos de investigación que generen herramientas que permitan a las empresas de la industria del software generar software con mayor calidad.

Referencias

- ¹ PROMEXICO, "PyMES, eslabón fundamental para el crecimiento en México" [en línea], Disponible: <http://www.promexico.gob.mx/negocios-internacionales/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico.html>
- ² PROMEXICO, "La importancia de las certificaciones para los productos mexicanos" [en línea], Disponible: <http://www.promexico.gob.mx/work/models/>
- ³ EVERAC99, "CMMI en México y el mundo (2012)" [en línea], Disponible: <http://everac99.wordpress.com/2012/07/20/cmmi-en-mexico-y-el-mundo-2012/>
- ⁴ CMMI INSTITUTE, "Published Appraisal Results" [en línea], Disponible: <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx>
- ⁵ Aihua Ren y Fei Wang, "A Configuration Management Supporting System Based on CMMI," *imscs*, vol. 2, pp.420-423, 2006 First International Multi-Symposiums on Computer and Computational Sciences, 2006
- ⁶ GNU, "¿Qué es el software libre?", Junio 2015 [en línea], Disponible: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

LA IMPORTANCIA DE VALUAR VS. EVALUAR EMPRESAS PEQUEÑAS, EN CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA

Ma. Del Socorro Trevizo Bermúdez MF¹, Dr. Enrique Flores Perez², Armando Arturo Reyes³

Resumen: En este artículo se analiza la diferencia entre valuar y evaluar una empresa y la importancia que estas tienen para maximizar el beneficio económico del empresario en transacciones diversas, se describen diferentes métodos bajo los dos conceptos haciendo una comparación exploratoria, identificando ideas de diferentes autores y revisando bibliografía del resultado de los métodos aplicados, definiendo en que momento es adecuado utilizar la acción que deriva de cada uno de los conceptos comparados. Concluyendo en la diferenciación de las características de las grandes empresas comparada con las pequeñas y porque deben utilizar métodos diferentes.

Palabras clave: Beneficio económico, Evaluar, métodos financieros, MiPyme, Valuar

INTRODUCCIÓN

Debe existir confiabilidad en la información financiera para realizar una correcta valuación de empresas, así como de los métodos utilizados para ese fin, donde es importante realizar un análisis holístico de la empresa, no dejando de lado todos esos aspectos que algunos autores definen como ‘valor simbólico’, ‘valor sentimental’, o ‘valor de uso’, porque si eso sucede se puede perder de vista todo lo que la empresa ha generado a través del tiempo que lleva en operación, todos esos intangibles que pocos métodos tienden a cuantificar.

La imagen que una empresa genera a través del tiempo como: respetar acuerdos, cumplir con los plazos, honestidad, trato justo a clientes, proveedores y asociados, así como la calidad en sus productos y/o servicios, innovación, capital intelectual y reputación generada en el transcurso del tiempo. Al final es lo que una marca representa y por lo que ella genera beneficios económicos futuros; conceptos que no forman parte dentro del valor en libros de una empresa y que son necesarios para determinar el valor de una empresa.

La valuación de una empresa representa el valor real que esta contiene en su capacidad de generar valor o beneficios económicos considerando factores externos y el posicionamiento que esta ha obtenido en el mercado, mientras que evaluarla es medir el desempeño financiero en base al valor en libros, por lo tanto se deduce que la evaluación es medir la capacidad financiera y valuar es la capacidad de generar ingresos.

Pero aunque las transacciones siempre necesitan de la evaluación que se genera por el intercambio de un bien o servicio y llevan consigo un importe monetario, la valoración no siempre necesita de la transacción, esta se genera con eventos, factores o hechos que hacen necesario la incorporación de un valor económico en libros, el cual se da en el transcurso del tiempo. Hay muchos motivos que la hacen necesaria una valuación de un bien o empresa u organización, por ejemplo:

- a) Una compra o venta.
- b) Emisión de acciones
- c) Divorcios.
- d) Transmisión de la propiedad.
- e) Fusiones y adquisiciones.
- f) Herencias
- g) Sucesión patrimoniales, etc.

¹ Ma. Del Socorro Trevizo Bermúdez MF, es profesora de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Financiera y Fiscal en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, Chihuahua socorro_trevizo@utcj.edu.mx (autor corresponsal)

² Dr. Enrique Flores Perez es profesor de Maestría en la universidad autónoma de chihuahua, sede Cd. Juárez, Chihuahua, Socio de Auditoría/Audit Partner, Baker Tilly México efperez@bakertillymexico.com

³ Armando Arturo Reyes MA es profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Financiera y Fiscal en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, Chihuahua armando_reyes@utcj.edu.mx

Evaluar es común en las empresas para identificar la generación de utilidades y valor económico, la importancia reside en la información registrada y métodos que se utilizan para el cálculo, lo cual sirve para determinar la rentabilidad de la misma. Sin embargo, valorar se debe hacer para no tener pérdidas económicas en alguna transacción, como comprar una empresa completa o por partes, hacer alianzas, otorgar o pedir financiamiento, para otorgar garantías, darla en dación en pago, para sacarla a la bolsa (going public), para sacarla de la bolsa (going private), repartir una herencia, saber cuánto vale.

Concepto de valorar

El término **valuación**, conforme al Diccionario de la Real Academia Española –en el futuro citado como DRAE– es la *acción y efecto de valorar*. Habida cuenta que **valorar** es *señalar el precio de algo*, resulta en consecuencia que valuación es: a) la *acción*, el ejercicio hecho por un agente para *señalar el precio de algo*, y b) el *efecto*, el *precio señalado*, que constituye el resultado de la acción.

En la jerga contable se acostumbra a usar “determinar” en lugar de “señalar” siendo que en el lenguaje corriente ambas palabras son sinónimas. En consonancia con lo dicho, se entiende que:

Valuación Según la NIF A-2 es tanto la acción que bajo la forma de procedimiento técnico realiza un agente para determinar el precio de un bien patrimonial, como así también el valor monetario resultante de dicho procedimiento. Por **procedimiento técnico** entiéndase la ejecución metódica de tareas administrativas para obtener algo conforme a *reglas para hacer* establecidas. En este caso el *algo* que se procura es la *valuación*. El conjunto de *reglas para hacer* constituye una técnica científica.

A veces el concepto de valor se confunde con coste y precio, en otras, por el contrario, se hace una diferenciación exacta. El precio consiste en la relación entre dos valores: utilidad y cambio. La primera atiende sólo al cambio y en él únicamente se manifiesta, mientras que el valor es anterior al cambio y se basa principalmente en las cualidades del producto.

Si atendemos al momento en que se producen coste, precio y valor, podríamos asignar coste al pasado, precio al presente y valor al futuro.

El valor es una apreciación subjetiva. El precio es objetivo y comprobable y viene dado por la cantidad de dinero por la que se han efectuado las transacciones. La única subjetividad que padece el precio es la elección de la divisa en que se expresa esa cantidad.

Propuesta de valor según lo declarado por Lynne Ryals (2011) es una declaración de valor que la empresa ofrece a un cliente, con su oferta de producto o servicio. Los clientes están dispuestos a pagar una cantidad a cambio de un producto o servicio que proporcionan valor para ellos y dar solución a su problema.

Valor de mercancía o un servicio de valor podrían significar diferentes cosas para diferentes clientes. Uno puede valorar más la función del producto o servicio, mientras que el otro tiene en cuenta la funcionalidad como la solución a su problema. Valor por lo tanto, "es una función de las características del producto intrínsecas, servicio y precio, y que significa diferentes cosas para diferentes personas" (Mullins et. Al., 2008, 11).

"El valor es determinado por la satisfacción neto derivado de una transacción" (Llenar 2011, 188). El valor que las personas asignan a un producto o un servicio dicta el beneficio o la solución que la adquisición ofrece para ellos. Costos por otro lado se identifican en términos de tiempo, la conveniencia, la percepción del riesgo, la exposición financiera y así sucesivamente, que se definen de forma individual por los clientes, ya que es lo que el cliente paga para obtener los beneficios. Hay-palestra, el valor es igual a beneficiarse menos el costo.(Barnes et. Al. 2012, 24.)”

La valuación de empresas es un proceso complejo que comprende una serie de etapas que los analistas encargados de la realización deben completar, a saber:

- Conocer la empresa y su cultura.
- Conocer la administración de la empresa.
- Conocer el negocio y su entorno.
- Prever el futuro del sector y de la compañía.

La valuación de empresas, como la de cualquier otra cosa, bien o servicio, es uno de los factores que intervienen en la decisión de comprar o vender la empresa o la cosa de que se trate. De hecho, el proceso a través del cual se llega a una compra - venta es una negociación en la que cada una de las partes expondrá las razones por las cuales está dispuesta a ceder, o adquirir, la empresa por no menos, o por no más, de tal precio.

Para apoyar estas razones existen distintos métodos de valorar empresas y, en la negociación, cada uno intentará hacer prevalecer aquel método que mejor le sirva para justificar el valor que está dispuesto a pagar o a cobrar.” Una vez cumplidas las etapas antedichas, se está en condiciones de obtener la valuación de la empresa en cuestión. La valuación no es una ciencia exacta, no existe un único valor para una compañía, sino un rango de posibles valores.

Métodos comunes de valuación de empresas

Los métodos más comunes para valuación de empresas son los que a continuación se enlistan, cabe mencionar que dichos métodos solo se aplican a grandes empresas.

Por DFC

- Flujo de Caja disponible para los accionistas.
- Flujo de Caja libre. (FCF)
- Flujo de Caja de Capital. (CCF)
- Valor presente ajustado (APV).



Existen temas contables que afectaran la valuación de una entidad, como pueden ser: activos adquiridos mediante el esquema de arrendamiento financiero, avalúos o impuestos diferidos por citar algunos.

Clasificación de los métodos de valoración

PRINCIPALES METODOS DE VALORACION					
BALANCE	ESTADO DE RESULTADOS	MIXTOS (GOOD WILL)	DESCUENTO DE FLUJOS	CREACION DE VALOR	OPCIONES
Valor contable Valor contable ajustado Valor de liquidación Valor sustancial Activo neto real	Múltiplos de: Beneficio:PER Ventas EBITDA	Clásico Unión de expertos Renta abreviada Otros	Free cash flow Cash flow acciones Dividendos Capital cash flow APV	EVA Beneficio economico Cash value added CFROI	Back y scholes Opción de invertir Ampliar el proyecto Aplazar la inversión Usos alternativos

Fuente: Fernández, Pablo (2008)

Concepto de evaluar

El concepto de **evaluación** se refiere a la acción y a la consecuencia de evaluar, un verbo cuya etimología se remonta al francés *évaluer* y que permite **indicar, valorar, establecer, apreciar o calcular la importancia de una determinada cosa o asunto.**

Cuando evaluamos medimos, comparamos bajo ciertos indicadores que nos permiten generar un dictamen.

Métodos comunes de evaluación de empresas

Los métodos más comunes para evaluar la empresa o proyectos de inversión son los siguientes:

- 1.- Período de Recuperación o Período de Pago.
- 2.- Período de Recuperación o Período de Pago Descontado.
- 3.- Rentabilidad Contable Media, Rendimiento Promedio Contable o Rendimiento Sobre Activos.
- 4.- Valor Actual Neto o Valor Presente Neto (V.A.N.).
- 5.- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- 6.- Índice de Rentabilidad (Beneficio/Costo).

Se evalúa la empresa para determinar la eficiencia de la administración y obtener resultados satisfactorios que generan un rendimiento a la inversión del capital

CONCLUSION

La importancia de diferenciar estos dos conceptos radica en el propósito de la utilización de los métodos para cada uno de esos fines y determinar la correcta aplicación de los mismos en la literatura, ya que al plasmar investigaciones sin hacer el uso correcto de la sintaxis puede provocar confusión o un panorama financiero equivocado en este caso. Se puede evaluar primero y valorar después de los resultados obtenidos y tomando en cuenta otros factores que el proceso de evaluación no considera.

Los métodos existentes para valorar empresas llevan un enfoque hacia las empresas grandes mientras que para las MIPyme el término valorar sigue siendo un tema ajeno pues su esfuerzo aun radica en evaluar el desempeño, valorar es paso más lejano para ellos, que lo requerirán cuando se enfrente a la necesidad de hacerlo.

Comparación de algunos factores importantes en los tipos de empresas.

Factor	Grandes empresas	Pyme
Forma de financiación	Es independiente de los propietarios. Las garantías las ofrece la empresa	Está asociada a los propietarios o a alguno en Particular. Las garantías suelen estar avaladas por los propietarios
Mercado en que opera	Generalmente operan en mercados nacionales e internacionales	Generalmente operan en mercados nacionales e internacionales
Sistema contable	La información contable la genera directamente la empresa de acuerdo con criterios económicos y legales	La información contable la suele generar un tercero a la empresa de acuerdo con criterios legales y fiscales
Contabilidad separada	No suelen existir transacciones entre la empresa y el propietario	Suele existir transacciones conjuntas de empresa y propietario muy unidas a las necesidades fiscales

Gastos propietarios	No son asumidos por la empresa	Suelen ser asumidos por la empresa
Diversificación inversión	La gestión suele incluir profesionales ajenos a la propiedad con capacidad de decisión	La gestión sólo admite miembros de la propiedad con capacidad para tomar decisiones
Capital social	A veces tiene acciones de diversos tipos y da participación a los trabajadores	Está en poder de pocos socios en forma de acciones y en forma de deudas u otros compromisos
Estructura de capital	Se base en una decisión estratégica asociada a nivel de riesgo deseado	Es aleatoria, no está basada en política alguna, sino en las necesidades del día a día

Fuente: A. Rojo Ramírez

Existen básicamente dos problemas en la valoración de MIPymes: Uno de ellos es el sistema de información que se considere suficiente, fiable y se puedan hacer predicciones o proyecciones financieras, el otro sería la utilización de los métodos adecuados para valuar, ya que a diferencia de las grandes empresas algunas peculiaridades que afectan la creación de valor podría ser el salario de los propietarios, gastos en ingresos profesionales, efecto impositivo así como la inversión y financiación.

REFERENCIAS

1. Figueira, M.: "Valuación y costo. Reflexiones teóricas conceptuales " , en Contribuciones a la Economía, febrero 2012, en <http://www.eumed.net/ce/2011b/>
2. Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española, <http://www.buscon.rae.es>.
3. Java: Java Home Page. <http://java.sun.com/>.
4. Galindo, Lucas (2006). Fundamentos de valoración de empresas
5. Caballer Mellado, V. (1994): *Métodos de valoración de empresas*. Pirámide.
6. Fernandez, Pablo (2008) *Métodos de valoración de empresas, documento de investigación D-771, Universidad de Navarra*
7. Leal-Ruokonen, Juliet (2013) Bachelor's Thesis, Degree Programme in International Business

Evaluación del efecto antimicrobiano por contacto en fase de vapor en empaques activos para ensaladas

Edgar Urbina Vázquez¹, D.C. Carlos Enrique Ochoa Velasco²,
M.C. Obdulia Vera López³ y D.C. Raúl Avila Sosa Sánchez⁴

Resumen— Las sustancias volátiles que componen a diversos antimicrobianos de origen natural tiene la capacidad de inhibir microorganismos por fase de vapor, el objetivo de este trabajo es el de incorporar estas sustancias a películas comestibles las cuales puedan aumentar la vida en anaquel en ensaladas desarrollando empaques activos antimicrobianos. Se realizaron soluciones formadoras de películas de almidón y se adicionaron antimicrobianos origen natural (timol y carvacrol) y se incorporaron a las tapas de cajas de plástico en donde se colocó una mezcla de ensalada fresca (lechuga y espinaca). Se evaluó el efecto antimicrobiano (BMA y CT) a 8°C. Se obtuvo un efecto bacteriostático en todas las concentraciones probadas para los aceites esenciales, encontrando una reducción hasta de 2 ciclos logarítmicos (2% con aceite esencial de orégano y 4% con aceite esencial de canela). El desarrollo de este tipo de empaques activos tiene el potencial para aplicarse en alimentos mínimamente procesados.

Palabras clave—Películas comestibles, empaques inteligentes, antimicrobianos de origen natural

Introducción

El importante valor nutricional y económico de las hortalizas frescas es bien conocido. Las hortalizas son los mejores transportadores de vitaminas, minerales, fibra dietética, antioxidantes fenólicos, glucosinolatos y otras sustancias bioactivas. Además proveen de carbohidratos, proteínas y calorías. Estos efectos nutricionales y promotores de la salud mejoran el bienestar humano y reducen el riesgo de varias enfermedades. Por ello son importantes para la nutrición, sugiriéndose una ingesta de cinco porciones por día. Sin embargo son productos altamente perecederos. Comúnmente, hasta un 23% se pierden debido a deterioros microbiológicos y fisiológicos, pérdida de agua, daño mecánico durante la cosecha, envasado y transporte, o a las inadecuadas condiciones de traslado. Estas pérdidas ascienden a más del 40-50 por ciento en las regiones tropicales y subtropicales. Las pérdidas postcosecha exceden el 30 por ciento en muchos países en desarrollo. La mayoría de las mismas se debe a la falta de infraestructura o a una infraestructura inadecuada para la manipulación, almacenamiento y elaboración eficiente de la producción agrícola (Alzamora et al., 2004). En los últimos años se han desarrollado estrategias para prevenir este tipo de deterioro. Uno de estas estrategias consiste en desarrollar nuevos envases que permitan ofertar productos higiénicamente frescos ha llevado a la diversificación de los métodos de envasado, los materiales y los tipos de tratamientos de conservación. A esto se le une el interés de los consumidores por la seguridad en los alimentos, lo que ha hecho que en el momento actual, este tema sea centro de atención de todos los agentes que intervienen en la industria alimentaria. En los países desarrollados se demandan productos más naturales, lo más semejantes posibles desde el punto de vista organoléptico y nutritivo a los productos frescos, sin que hayan sufrido un proceso severo y que a la vez, sean seguros desde el punto de vista higiénico y que posean una vida útil más larga, cualidad que por otra parte resulta ser la preocupación de la mayor parte de los productores, pues de ella depende una eficaz distribución de sus productos (López-Alonso y col. 2004).

Como alternativa a este problema, se presentan las películas comestibles, elaboradas a base de biopolímeros, con propiedades de flexibilidad, transparencia, comestibles y con la importante capacidad de funcionar como medio de transporte de estas sustancias antimicrobianas de origen natural (Caamal y col., 2011). Estudios recientes han demostrado que los vapores generados por aceites esenciales poseen efectos antimicrobianos (López y col 2005, Gómez-Sánchez y col 2011) por lo que algunos investigadores (Ávila-Sosa y col. 2012) proponen utilizarlos como alternativa de su aplicación como agentes antimicrobianos. Por lo que el objetivo de este estudio es el de evaluar el efecto antimicrobiano por contacto en fase de vapor en empaques activos para ensaladas.

¹ Edgar Urbina Vázquez es estudiante de la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

² El D.C. Carlos Enrique Ochoa Velasco es Profesor del Departamento de Bioquímica-Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

³ La M.C. Obdulia Vera López es Profesora del Departamento de Bioquímica-Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

⁴ El D.C. Raúl Avila Sosa Sánchez es Profesor del Departamento de Bioquímica-Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. raul.avila@correo.buap.mx (autor corresponsal)

Materiales y métodos

Diseño del empaque inteligente

El diseño del empaque inteligente consistió en elaborar una solución formadora de películas a partir de almidón al 5% p/v y sorbitol al 1.5 % p/v como plastificante, una vez ajustada la mezcla a un pH de 10 se comenzó a homogenizar, después de algunos minutos mezclándose en alta velocidad se obtuvo una mezcla homogénea. Finalmente se realizaron tres tipos de formulaciones, la primera no se le agregó ningún tipo de antimicrobiano, la formulación 2 y 3 se agregaron carvacrol y timol a concentraciones de 10,000 ppm, y aceites esenciales de canela y orégano (1, 2 y 4% v/v). Ya con las soluciones formadoras preparadas, se vertieron sobre las tapas de cajas de empaques de PVC, y se procedió a secarlas a una temperatura de 30°C. Por otro lado se obtuvieron lechugas de variedad romana y espinacas, las cuales fueron sanitizadas con una mezcla de hipoclorito al 10%, jabón y finalmente se lavaron con agua destilada, para posteriormente cortarse en tiras de 1 cm de ancho. La mezcla de verduras fue colocadas en las cajas y tapadas con las formulaciones antes mencionadas para almacenarse a temperatura de refrigeración de 8°C±2. Se llevó un control sin recubrimiento en el empaque de plástico.

Evaluación de la capacidad antimicrobiana por contacto en fase de vapor

Una vez empacadas y almacenadas las cajas con la mezcla de vegetales, se midieron bacterias mesofílicas aerobias (BMA) por el método de vaciado en placa (NOM-092-SSA1-1994) con agar para métodos estándar y de coliformes totales (NOM-113-SSA1-1994) por el método de vaciado en placa en agar rojo violeta bilis lactosa al inicio y al final de 15 días de almacenamiento. Para ambos métodos se cuantificaron UFC/g, los valores se convirtieron a log(UFC/g). Finalmente se obtuvieron las reducciones en ciclos logarítmicos mediante la diferencia entre la carga microbiana inicial y final, en caso de que los valores dieran negativos se consideraron con un valor de cero. Cada muestra se hizo por triplicado y los valores fueron analizados mediante un ANOVA y un análisis posvarianza con la prueba de Tukey con un nivel de confianza del 95%.

Resultados y discusión

Al realizar el análisis de la reducción de los ciclos logarítmicos se pueden observar lo siguiente, en la Figura 1 hay un efecto bacteriostático para las BMA presentes en las ensaladas, el efecto por contacto en fase de vapor alcanza su mayor reducción logarítmica a concentraciones de 2 y 4% con aceite esencial de orégano encontrando diferencias significativas ($p < 0.05$) con el resto de los antimicrobianos probados, también se puede observar que el resto de las sustancias probadas en fase de vapor reducen en promedio un ciclo logarítmico. Para el caso de Coliformes Totales (Figura 2) se puede observar el mismo fenómeno con los antimicrobianos para BMA, sin embargo la reducción es menor (en promedio cercano a 1.5 ciclos logarítmicos).

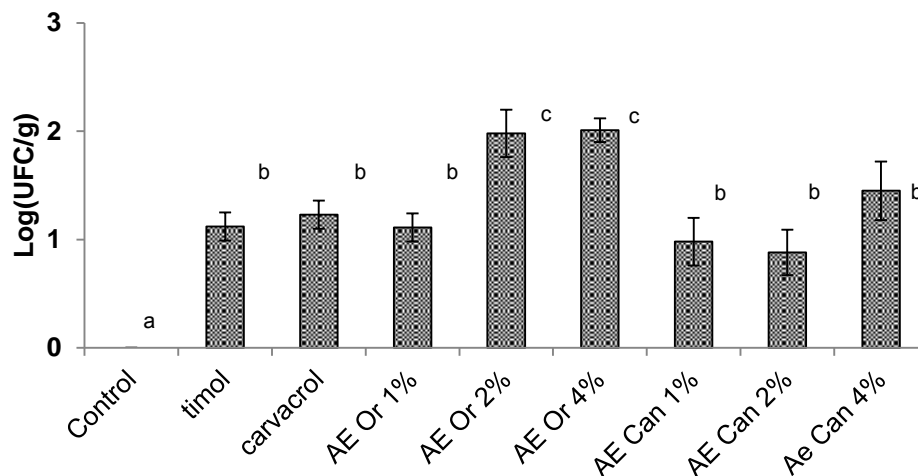


Figura 1. Reducción de carga microbiana (en ciclos logarítmicos) de Bacterias Mesofílicas Aerobias en presencia de empaques activos adicionados con antimicrobianos de origen natural en fase de vapor para ensaladas frescas. Las letras diferentes en cada columna representan diferencias significativas ($p < 0.05$).

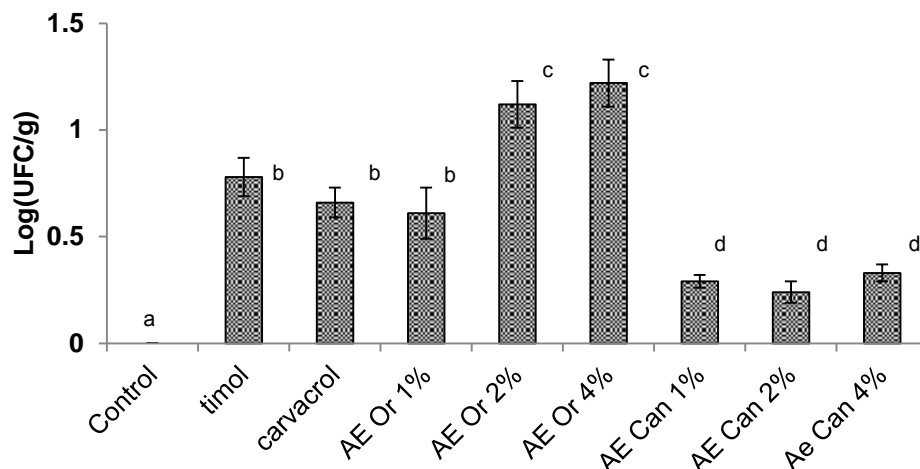


Figura 2. Reducción de carga microbiana (en ciclos logarítmicos) de Coliformes Totales en presencia de empaques activos adicionados con antimicrobianos de origen natural en fase de vapor para ensaladas frescas. Las letras diferentes en cada columna representan diferencias significativas ($p < 0.05$).

Santiesteban-López et al. (2007) señalan que los antimicrobianos más efectivos contra algunos microorganismos son carvacrol, timol y eugenol en un intervalo de 100 a 3000 ppm por contacto directo. Existen pocas investigaciones sobre el posible mecanismo de la fase de vapor de compuestos volátiles sobre los microorganismos en alimentos. Diferentes autores como Lambert et al. (2001), Campomanes (2003), y García (2005) afirmar que los componentes que se encuentran en los aceites esenciales tienen un efecto sinérgico para inhibir diversos tipos de microorganismos (como bacterias patógenas, hongos y levaduras que deterioran alimentos). De igual forma Lambert et al. (2001) y Burt et al. (2007) describen que un elevado efecto antimicrobiano por parte de carvacrol y timol es provocado por sus elevadas hidrofobicidades, sin embargo Ultee et al. (2000) reportan que el contenido de un grupo hidroxilo y un sistema deslocalizador de electrones en timol y carvacrol son características que les confiere una mayor actividad antimicrobiana. En este caso se necesitan concentraciones mayores que se puedan incorporar a los empaques para que tengan la capacidad suficiente para migrar en fase de vapor, ponerse en contacto con el alimento y ejercer un efecto inhibitorio sobre la flora presente. Finalmente Dao et al. (2008) demostraron que la actividad antimicrobiana en fase de vapor de aceites esenciales es efectiva a concentraciones altas. Lo anterior se refuerza con lo reportado por Inouye et al. (2001) quienes demostraron que los mayores efectos inhibitorios de aceites esenciales de tomillo y canela se debe a la presencia mayoritaria de fenoles y aldehídos los cuales son carvacrol, eugenol, timol y cinamaldehído.

Conclusiones

Los empaques diseñados tienen la capacidad para controlar el desarrollo de microorganismos patógenos y deterioradores por medio de la fase de vapor, lo que genera un área prometedora para investigar los procesos de difusión de los compuestos antimicrobianos sobre los alimentos.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a la Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento de la BUAP por el apoyo brindado a este trabajo dentro del Proyecto de Innovación Tecnológica 2015.

Referencias

Alzamora M., Guerrero N., Nieto A., y S. Vidales. "Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas", FAO 2004.

López Alonso R., Torres Zapata T., y G. Antolín Giraldo. "Envasado y conservación de alimentos: Últimas tendencias". *Alimentación, equipos y tecnología*, Vol. 187, No. 23, 2004.

Caamal-Herrera, I., Pereira-Pacheco, F., y T. Madera-Santana. "Caracterización óptica y mecánica de películas comestibles a base de mezclas binarias de almidones de *Phaseolus lunatus* L, *Manihot esculenta* Crantz y *Zea mays* L." *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, Vol. 12, No. 1, 2011.

Lopez, P. Sanchez, C.; Balte, R. y C. Nerin. "Solid and vapor phase anticribioal activities of six essential oils: susceptibility of selected foodborne bacterial and fungal strains", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 53, No. 17, 2005.

Gomez- Sanchez, A., Palou, E. y A. Lopez-Malo. "Antifungal activity evaluation of Mexican oregano (*Lippia Berliandieri* Schauer) essential oil on the growth of *Aspergillus flavus* by gaseous contact", *Journal of Food Protection*, Vol.74, No. 12, 2011.

Ávila-Sosa, R., Palou E., Jiménez M.T., Nevárez-Moorillón G., Navarro Cruz, A., y A. López-Malo. "Antifungal activity by vapor contact of essential oils added to amaranth, chitosan, or starch edible films", *International Journal of Food Microbiology*. Vol.153, No.1, 2012.

NOM-092-SSA1-1994

NOM-113-SSA1-1994

Santiesteban-Lopez, A., Palou, E., y A. Lopez-Malo. "Susceptibility of food-borne bacteria to binary combinations of antimicrobials at selected aw and pH.", *Journal of Applied Microbiology*, Vol. 102, No. 2, 2007.

Lambert, R. J. W., Skandamis, P. N., Coote, P. J. y G.J.E. Nychas. "Estudio de la Concentración Mínima Inhibitoria y el modo de acción del Aceite Esencial de Orégano, Timol y Carvacrol", *Journal of Applied Microbiology*. Vol. 22, No. 2, 2001.

Campomanes M.J. "Evaluación del efecto de mezclas ternarias y cuaternarias de antimicrobianos sobre *Aspergillus parasiticus*", *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos*, Vol. 2 No. 1, 2003.

García, L.T. "Evaluación de mezclas de agentes antimicrobianos en sistemas modelo líquidos", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol. 49, No. 41, 2005.

Burt, S. A., Van der Zee, R., Koets, Ad. P., De Graaff, A. M., Van Knapen, F., Gaastra, W., Haagsman, H. y J. A. Veldhuizen. "Inhibición de la síntesis del flagelo en *Escherichia coli* O157:H7." *Journal of Applied Microbiology*, Vol. 73. No.15, 2007.

Ultee, A., Bennink, M.H.J. y R. Moezelaar. "The Phenolic Hydroxyl Group of Carvacrol Is Essential for Action against the Food-Borne Pathogen *Bacillus cereus*". *Applied and Environmental Microbiology*, Vol. 68 No. 23, 2002.

Dao, T., Benseoussan, M., Gervais, P. y P. Dantigny. "Inactivation of conidia of *Penicillium chrysogenum*, *P. digitatum* and *P. italicum* by ethanol solution and vapours". *International Journal of Food Microbiology*. Vol, 122, No. (1-2), 2008.

Inouye, S., Takisawa, T. y H. Yamaguchi. "Antibacterial activity of essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact". *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Vol. 47, No. 5, 2001.

Vinculación de trabajo social y políticas sociales. Una visión desde la formación profesional

Mtra. Sara Valdez Estrada¹, Mtra. María López Rocha²,
Mtra. Silvia Patricia Martínez Fernández³ y Mtra. María del Carmen Reyes Arreguín⁴

Resumen: Históricamente las políticas sociales y trabajo social han mantenido una relación estrecha ya que buscan el bienestar de individuos, grupos y comunidades. Ambas generan estrategias y acciones para lograr la participación de los ciudadanos en su propio desarrollo. Señalamos el compromiso de las Universidades en formar profesionistas capaces de enfrentar los vertiginosos retos de la sociedad actual. La investigación analiza las políticas sociales y la formación de trabajadores sociales. Estudio mixto, alcance descriptivo. Se analizan planes de estudio de universidades nacionales; se aplica instrumento cuantitativo a estudiantes y se aplicará entrevista a docentes. Los resultados apuntan a la diversidad de perfil de egreso en las diferentes universidades. La formación de trabajadores sociales permite que los egresados se involucren mayormente en la implementación de políticas sociales e incipientemente en el diseño y evaluación; se limita a espacios de ejecución de políticas sociales poco determinantes para verdaderos cambios sociales.

Palabras clave—Políticas sociales, formación profesional, Trabajo Social, perfil de egreso.

Introducción

Para hablar de Trabajo Social y políticas sociales es menester categorizarlas históricamente imbricadas, no solo en el pasado sino en el presente y seguramente lo estarán en el futuro. Lo anterior a razón de que la profesión se plantea entre sus objetivos la búsqueda del bienestar del ser humano en lo individual y colectivo, contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida al igual que las políticas sociales. Desde los espacios globales y locales visualizamos fenómenos, problemas y necesidades sociales que día a día se transforman, redimensionan, redefinen y, por ello, uno de los retos impostergables de las sociedades modernas es la posibilidad de construir innovadoras y poderosas respuestas para mejorar las condiciones sociales de la población. A partir de este escenario, podemos ubicar al Trabajo Social como una de las profesiones de mayor relevancia en la actualidad, cuyo objetivo esencial es promover y construir respuestas sociales necesarias para transformar positivamente las nuevas y viejas formas en que se presentan las necesidades, problemas y demandas sociales a través de instrumentos y medios que permitan posicionar a la profesión con eficacia y eficiencia. Sin embargo es necesario reflexionar si en el ámbito académico y en las instituciones de bienestar social la intervención profesional de trabajo social responde a las necesidades reales de los individuos y los colectivos mediante el diseño, implementación y evaluación de políticas sociales. No olvidemos que el compromiso de formar profesionistas capaces de afrontar los permanentes cambios que la sociedad demanda en la solución de las problemáticas es de las Universidades, a través de teorías y prácticas acordes a cada profesión, y así lograr que al concluir los estudios estén preparados para intervenir al analizar fenómenos sociales que surgen a partir de las necesidades humanas, lo cual se convierte en el objeto de estudio de Trabajo Social. La profesión diversifica sus áreas de intervención en la medida que se difunden programas en instituciones del Estado y aún en las del la sociedad civil; es importante señalar que la profesión inició como una actividad asistencial netamente empirista y de corte asistencialista y pasó a una tarea de organización y promoción de los sectores populares, la cual la coloca en contacto con las potencialidades de las comunidades y sectores desprotegidos. Ahora bien, en la actualidad identificar los ámbitos de intervención del Trabajo Social es también comprender la institucionalización de las políticas sociales que se van ampliando a partir de las demandas de los sectores vulnerables, las cuales son apropiadas por la clase dominante y devueltas en forma de medidas de bienestar social como parte de un proyecto de legitimación política.

¹ La Mtra. Sara Valdez Estrada es Técnico Académico de Tiempo Completo Asociado “B” en la Licenciatura en Trabajo Social, de la Universidad de Guadalajara, México sara_vales@hotmail.com

² La Mtra. María López Rocha es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad de Guadalajara, México maria6lopez@hotmail.com

³ La Mtra. Silvia Patricia Martínez Fernández es Profesora de Tiempo Completo Titular “C” en la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad de Guadalajara, México sipamar@hotmail.com

⁴ La Mtra. María del Carmen Reyes Arreguín es Profesora de tiempo completo Titular “A” en la Licenciatura en Trabajo Social de la Universidad de Guadalajara, México mariadelcarmenreyesa@yahoo.com.mx

El Trabajador Social debe entender el carácter contradictorio y mistificador de los servicios sociales en los que desarrolla su actividad para comprender la naturaleza de los mismos y para ubicarse al lado de los sectores populares con quienes trabaja para el desarrollo social y no olvidar que uno de los objetivos de la intervención desde el Trabajo Social es lograr la autogestión de individuos, grupos y comunidades a través de la cohesión social; mediante la capacitación, organización y movilización. No olvidar que la globalización y la sociedad contemporánea enfrentan nuevos desafíos para el Estado y para los Trabajadores Sociales, donde es necesario redimensionar la profesión en los aspectos formativos y de intervención que lleven a una reflexión del quehacer profesional que demandan los sectores productivo y social.

Cuerpo principal

Las políticas públicas son las respuestas que el Estado puede dar a las demandas de la sociedad en forma de normas, instituciones, prestaciones, bienes públicos o servicios. En este sentido, están ligadas directamente a la actividad del Estado en tanto ejecutor, es decir, aludiendo a la Administración del Estado, centralizada o descentralizada.

Involucra toma de decisiones y previamente un proceso de análisis y de valorización de dichas necesidades.

Las políticas sociales están dirigidas a cubrir las necesidades primordiales de individuos que son tratados como integrantes de categorías o grupos sociales. Más aún, las medidas sociales tienden a favorecer en el Estado Benefactor a todos los habitantes de un país pero de forma diferenciada, según grupos creados por el ordenamiento jurídico; el criterio para diferenciar a los mencionados grupos es su situación económico-social permanente, más o menos desfavorable en relación al conjunto de la sociedad. Son planeadas desde la perspectiva de una ideología, teoría o los valores que afecten a determinadas clases y grupos de la población de manera diferente, por lo tanto, los valores son dimensiones mayores de política social que conjuntan legitimidad, compromiso público y lealtades y ayudan a estructurar la conducta de los individuos, grupos y comunidades.

El Estado juega un papel protagónico en la implementación de programas para la sociedad, asume la responsabilidad de buscar los medios para implementar políticas sociales masivas, enfocadas a responder a las demandas populares.

Sin embargo las políticas sociales han resultado insuficientes para enfrentar la pobreza porque responde a la naturaleza misma del capitalismo.

El punto central es si la política social está orientada principalmente a promover el interés de la sociedad en su conjunto o el bienestar de los individuos; por ejemplo, Titmuss, (1968) considera que debe inicialmente promover el bienestar de los individuos, por el contrario otros autores sugieren que la preocupación primordial de la política social debe ser promover el largo plazo de los intereses de la sociedad.

La política social pretende resolver las preguntas básicas acerca del bienestar de los individuos, los grupos y las comunidades. Instituciones como el gobierno, la economía de mercado, el sistema educativo, religioso y la familia constituyen el contexto de la política social y reflejan la ideología, valores, actitudes, patrones culturales, prácticas sociales, sistema organizacional, leyes y tecnología del país. Emana de la estructura institucional y promueve el bienestar de los ciudadanos. "Por lo que la necesidad es aún mayor de formar profesionales con herramientas que propongan cambios determinantes a la situación que se vive" (Netto, 1997:36).

La educación debe desarrollar, potencializar habilidades, destrezas y promover la solidaridad y el compromiso de los individuos por los demás. Autores como Dieterich, H, (2000) afirma que en este contexto global nos encontramos con una crisis de las ciencias sociales, incapaces de explicar y prever la evolución de los procesos sociales.

Enfatizamos la importancia del tema de las políticas sociales como objeto natural de interés para los Trabajadores Sociales y como una veta poco analizada que puede llevar a investigaciones que expliquen y sustenten los diversos roles que desempeña (orienta, capacita, educa, investiga, panea, ejecuta, evalúa, supervisa moviliza, entre otras). Sin dejar de lado la importancia que representa la formación de profesionales capaces de diseñar, ejecutar y evaluar políticas sociales mediante procesos metodológicos innovadores y modelos de intervención individual, grupal y comunitarios.

No olvidemos que ha existido una vinculación histórica entre política social y Trabajo Social, ya que ambas tienen como propósito mejorar las condiciones de vida; sin embargo la tan cuestionada presencia del Estado en la atención de las necesidades de la población sigue generando condiciones de pobreza y desigualdad en las comunidades y grupos sociales.

El Contexto actual de la profesión demanda nuevas formas de intervención, funciones específicas que ubiquen sólidamente la disciplina, utilizando para ello metodologías que respondan a la complejidad social, un trabajo interdisciplinario y un liderazgo correctamente dirigido. Por lo que creemos que no pierde su razón de ser sino que evoluciona de manera acorde con la transformación del rol y de las características de las políticas sociales.

Por lo anterior expuesto surgen las siguientes preguntas:

¿La política social emergió como un método en la práctica del trabajador social?

¿Son adecuados los conocimientos, aptitudes y competencias en políticas sociales de los estudiantes y egresados de la licenciatura en Trabajo Social? ¿De qué manera los estudiantes demuestran su conocimiento en políticas sociales dentro de su intervención profesional?

Objetivos de la investigación

Analizar los contenidos sobre políticas sociales en los planes de estudios de tres Universidades públicas (UANL, UNAM, Y UDG).

Comparar el perfil de ingreso y egreso propuesto por cada una de las Universidades

Ver a través del análisis de los planes de estudio, el enfoque de género de la licenciatura en Trabajo Social.

Identificar elementos ausentes y presentes en la formación de los alumnos en políticas sociales de las tres Universidades.

Contrastar las materias relacionadas con políticas sociales de las Universidades locales que cuentan con la Licenciatura en Trabajo Social.

Metodología

El alcance es descriptivo, ya que se busca expresar las características del fenómeno a estudiar; en este caso la formación en políticas sociales de los Trabajadores Sociales de tres Universidades nacionales y dos locales.

Tipo de estudio: mixto, a razón de abordarlo desde aspectos cuantitativos y cualitativos.

Correlacional, debido a que se pretende establecer el vínculo y la relación que existe entre las Universidades nacionales y locales en cuanto a los aspectos de similitud y discordancia en la formación de Trabajadores sociales en Políticas Sociales.

Análisis curricular de la licenciatura en Trabajo Social (UNAM-UANL- UDG) y del perfil de ingreso y egreso.

Análisis comparativo de contenidos y habilidades relacionadas con la intervención social requeridas por la Política Social actual.

Comparativo sobre la conceptualización de la disciplina y su inclusión en tendencias regionales o mundiales.

Fases del Proyecto

Primera fase: análisis de contenido: a través de la revisión de los planes de estudio de las tres Universidades Nacionales (UNAM, UANL y UDG).

Segunda fase: trabajo cuantitativo, con las Universidades locales (UDG, UTEG). Cuestionario-estudiantes.

Tercera fase: trabajo cualitativo con las Universidades nacionales. Técnica de entrevista con docentes (UNAM, UANL, UDG). Guión de entrevista. Se busca a través de las tres fases dar validez y confiabilidad al estudio en la medida que se describirá y analizará mediante el análisis de contenido documental de los planes de estudio; con el cuestionario a estudiantes se sumarán los aportes cuantitativos y se complementará con las entrevistas a profesores de las Universidades Nacionales, buscando los aspectos cualitativos que arroja esta técnica en la formación de Trabajadores Sociales en cuanto a Políticas Social.

Población y muestra

Primera fase: las tres Universidades nacionales.

Segunda fase: Población: estudiantes que cursan los últimos semestre de la Licenciatura en Trabajo Social.

Universidad de Guadalajara (UDG) 231 de estudiantes de 7mo. y 8vo. Semestre de la Licenciatura en Trabajo Social. Muestra 145 (basado en el muestreo e inferencia estadística), Universidad Tecnológica de Guadalajara (UTEG) 74 estudiantes de de 7mo. mediante censo.

Tercera fase: cuatro docentes de cada Universidad (sumar 12).

Instrumentos:

Documentos de los Planes de Estudio de las Tres Universidades Nacionales. Cuestionario dirigido a estudiantes de las Universidades locales.

Guión de entrevista para docentes de las tres Universidades Nacionales.

Alcance es descriptivo, ya que se busca expresar las características del fenómeno a estudiar; en este caso la formación en políticas sociales de los Trabajadores Sociales de tres Universidades nacionales y dos locales.

Tipo de estudio: mixto, a razón de abordarlo desde aspectos cuantitativos y cualitativos.

Correlacional, debido a que se pretende establecer el vínculo y la relación que existe entre las Universidades nacionales y locales en cuanto a los aspectos de similitud y discordancia en la formación de Trabajadores sociales en Políticas Sociales.

Análisis curricular de la licenciatura en Trabajo Social (UNAM-UANL- UDG) y del perfil de ingreso y egreso.

Análisis comparativo de contenidos y habilidades relacionadas con la intervención social requeridas por la Política Social actual.

Comparativo sobre la conceptualización de la disciplina y su inclusión en tendencias regionales o mundiales.

Fases del Proyecto:

Primera fase: análisis de contenido: a través de la revisión de los planes de estudio de las tres Universidades Nacionales (UNAM, UANL y UDG). Segunda fase: trabajo cuantitativo, con las Universidades locales (UDG, UTEG). Cuestionario-estudiantes. Tercera fase: trabajo cualitativo con las Universidades nacionales. Técnica de entrevista con docentes (UNAM, UANL, UDG). Guión de entrevista. Se busca a través de las tres fases dar validez y confiabilidad al estudio en la medida que se describirá y analizará mediante el análisis de contenido documental de los planes de estudio; con el cuestionario a estudiantes se sumarán los aportes cuantitativos y se complementará con las entrevistas a profesores de las Universidades Nacionales, buscando los aspectos cualitativos que arroja esta técnica en la formación de Trabajadores Sociales en cuanto a Políticas Social.

Población y muestra:

Primera fase: las tres Universidades nacionales. Segunda fase: Población: estudiantes que cursan los últimos semestre de la Licenciatura en Trabajo Social. Universidad de Guadalajara (UDG) 231 de estudiantes de 7mo. Y 8vo. Semestre de la Licenciatura en Trabajo Social. Muestra 144 (basado en el muestreo e inferencia estadística), Universidad Tecnológica de Guadalajara (UTEG) 70 estudiantes de de 7mo. Semestre. Muestra 59 alumnos. Tercera fase: cuatro docentes de cada Universidad (sumar 12).

Instrumentos:

Documentos de los Planes de Estudio de las Tres Universidades Nacionales. Cuestionario dirigido a estudiantes de las Universidades locales. Guión de entrevista para docentes de las tres Universidades Nacionales.

Origen de Trabajo social como profesión.

Tiene sus inicios desde la Caridad, se manifestaba de tal manera que se debía “amar a los demás como a sí mismo”, este amor se proyecta en el auxilio para suavizar los problemas que surgen con las relaciones económico-políticas. (Evangelista, 2001). La forma de ayudar es en bienes materiales, la orientación es encaminada a formaciones religiosas y con una visión de protección y adhesión. (Molina, 2010).

Se manifestó también como Asistencia social la cual supera en alcance y organización a las formas de ayuda basadas en las premisas “amor a Dios y al hombre”.

A principios del siglo XX se profesionaliza y comienzan a surgir escuelas, y con ello la profesión, el problema fue que los países que la adoptaban intervenían siguiendo el mismo modelo y formas de acción, lo cual no podía ser viable, puesto que en ningún contexto se puede abordar la problemática de la misma manera, las personas son distintas y por lo tanto la forma de intervenir lo debe ser también. Debido a esto, en nuestro continente fue necesario el movimiento de Reconceptualización a través del cual los Trabajadores Sociales latinoamericanos, a mediados de los años 60s, plantearon de manera firme un cambio en los fundamentos y manifestaciones de la profesión. Este movimiento propició la expresión del malestar acumulado y la búsqueda de alternativas para cambiar la realidad analizando el contexto y necesidades sociales de América Latina.

En México como en otros países donde la religión católica predomina, la historia del Trabajo Social tuvo sus raíces en las actividades de caridad y asistencia, desde la época de la Corona Española, la independencia y la Revolución. Es en 1933 cuando se crea la primera escuela de Trabajo Social y en 1936 se nombra oficialmente a la primera Trabajadora Social en el Departamento de Acción Educativa y Social de la Beneficencia Pública. (empieza a operar la carrera de Técnico en Trabajo Social). De acuerdo a las asignaturas, en el primer plan de estudios, el perfil profesional estaba orientado hacia una formación paramédica y para-jurídica de corte benéfico-asistencial.

En 1968 se modifican los planes de estudio de la Escuela de Trabajo Social de la Secretaría de Educación Pública, ya que estuvieron vigentes desde 1948. Se aprueba el 28 de marzo del 1969 por el consejo Universitario.

Descendiendo a nuestro contexto, la carrera de Trabajo Social en Jalisco surgió a través de la Universidad de Guadalajara en el año 1953 siendo fundadora y primera directora, la Dra. Irene Robledo García. Inició las primeras cátedras el 3 de marzo de 1953, por decreto firmado por el gobernador González Gallo.

Actualmente en el Estado de Jalisco ya no sólo la Universidad de Guadalajara cuenta con esta Licenciatura, la Universidad Tecnológica de Guadalajara (UTEG) decide ofertarla. Ciertamente es que cada una de las escuelas antes mencionadas, tienen su propia metodología para impartir la licenciatura, currícula, perfiles de ingreso y egreso, visión, misión, pero algo que todas deben tener en común es que la formación debe estar apegada al conocimiento y aplicación de las políticas sociales. Existe una fuerte relación entre la institucionalización de las políticas sociales y el desarrollo del Trabajo Social en América Latina, teniendo sus orígenes en el capitalismo, este llega a ser un sistema social generalizado a fines del siglo pasado, cuando se integra en el mercado mundial.

La vinculación histórica entre la política social y el trabajo social se conjuga, ya que ambas buscan el mismo objetivo el cual se basa en brindar bienestar social y mejorar la calidad de vida a los habitantes. Bienestar social se le llama al conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dan lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. El bienestar social es una condición no

observable directamente, sino que es a partir de formulaciones como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro. Trabajo Social puede participar tanto en el diseño como en la ejecución de las políticas sociales y con ello lograr dicho bienestar, partiendo de las características de la sociedad y del Estado. Las políticas sociales no vienen solas, éstas se derivan de las políticas públicas las cuales son las respuestas que el Estado puede dar a las demandas de la sociedad, en forma de normas, instituciones, prestaciones, bienes públicos o servicios. En este sentido, está ligado directamente a la actividad del Estado en tanto ejecutor, es decir, aludiendo a la Administración del Estado, centralizada o descentralizada. Involucra toma de decisiones y previamente un proceso de análisis y de valorización de dichas necesidades.

Otras instituciones que tiene relevancia en este aspecto son las Universidades, pues no solamente es crear las políticas, sino que es necesario que éstas tengan una correcta aplicación, tarea que realizan personas profesionales. “En la actualidad las convulsiones sociales, económicas, culturales y políticas han afectado las condiciones de la acción social y la intervención profesional. Por lo que la necesidad es aún mayor de formar profesionales con herramientas que propongan cambios determinantes a la situación que se vive ya que de lo contrario como menciona “o nos globalizamos o nos hundimos”. (Netto, 2001:36).

La educación debe desarrollar habilidades y destrezas, además de promover la solidaridad y el compromiso de los individuos por los demás. Hay autores como Heinz Dieterich (2000) que afirman que en este contexto global nos encontramos con una crisis de las Ciencias Sociales, incapaces de explicar y prever la evolución de los procesos sociales. Trabajo Social es una profesión para el presente, para intervenir profesionalmente en el aquí y el ahora, inmerso en las diversas opciones abiertas para la acción, lo cual implica redefinir los vínculos entre teoría científica, intervención social y construcción del futuro desde el presente, con un alto potencial para responder a las exigencias de la dinámica actual, su formación multidisciplinar que le permite abordar los problemas desde una perspectiva integral.

Comentarios finales

A partir del trabajo de campo en las tres fases de la investigación planteamos los resultados en cada una de ellas: En el análisis de los planes de estudio de las Universidades nacionales (Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Nuevo León y Universidad de Guadalajara) se localizan unidades de aprendizaje enfocadas a las políticas sociales:

UNAM 11 Unidades de aprendizaje

UANL 15 Unidades de aprendizaje

UDG 12 Unidades de aprendizaje

Lo anterior argumenta que en la formación de Trabajadores Sociales se incluyen conocimientos y saberes relacionados con las políticas sociales, ya sea en Unidades de aprendizaje básicas u optativas. Sin embargo, al revisar los perfiles de ingreso y egreso de las tres Universidades cada una de ellas tiene su visión particular de la profesión, por lo que consideramos que aún estamos lejanos en la cosmovisión de un perfil de ingreso y egreso común nacional. En la segunda fase del trabajo se abordaron a estudiantes de dos Universidades locales con la finalidad de indagar si identifican las políticas sociales en su formación profesional; los resultados son afirmativos en la Universidad de Guadalajara con un 82 % y 87 % en la Universidad Tecnológica de Guadalajara. Sin duda los datos más significativos son los que dan cuenta de la participación de los Trabajadores Sociales en la ejecución de Políticas Sociales (73 % UDG y 90 % UTEG) y en el diseño de las mismas (62 % UDG y 92 % UTEG). De igual forma sólo el 27 % de los estudiantes de la UDG y el 50 % de la UTEG consideran que las políticas sociales implementadas por el Estado son adecuadas a las demandas de la sociedad. Este dato se complementa con el 27 % de los estudiantes de la UDG y 57 % UTEG quienes afirman que el plan de estudios es adecuado a las demandas actuales.

Sin embargo en la fase de trabajo cuantitativo con estudiantes los primeros hallazgos se inclinan al conocimiento superficial sobre políticas sociales; señalan que el Trabajador Social debe ofrecer alternativas de solución ante la diversidad de problemáticas sociales, ser crítico, tolerante y propositivo; además debe practicar valores como la responsabilidad, compromiso y respeto en la intervención. Enfatizamos la importancia del tema de las políticas sociales como objeto natural de interés para los Trabajadores Sociales y como una veta poco analizada que puede llevar a investigaciones que expliquen y sustenten los diversos roles que desempeña (orienta, capacita, educa, investiga, planea, ejecuta, evalúa, supervisa moviliza, entre otras). Sin dejar de lado la importancia que representa la formación de profesionales capaces de diseñar, ejecutar y evaluar políticas sociales mediante procesos metodológicos innovadores y modelos de intervención individual, grupal y comunitarios.

Para el sustento teórico del presente estudio asumimos que las representaciones sociales producen los significados que la gente necesita para comprender, actuar y orientarse en su medio social... “son teorías de sentido común que permiten describir, clasificar y explicar los fenómenos de las realidades cotidianas, con la suficiente precisión para que las personas pueden desenvolverse en ellas sin tropezar con demasiados contratiempos” (Ibañez, 1988: 55).

Di Giacomo, (1989:295) enfatizando el carácter de pertenencia social, dice que “el uso de la noción representaciones sociales, no se refiere a comprender el universo de los procesos cognitivos sino el de los simbólicos, de esta imbricación curiosa entre pertenencia al grupo, emociones y procesos cognitivos. Observar una representación social es observar el proceso por el cual un grupo se define, regula y compara con otros”.

Así, está claro que las representaciones sociales son un fenómeno complejo, donde caben todas y cada una de las definiciones anteriores. “Deben ser consideradas, como un producto y el proceso de una construcción psicológica y social de lo real, son abordadas a la vez como el producto y el proceso de una actividad de apropiación de la realidad exterior al pensamiento y elaboración psicológica y social de la realidad”. (Jodelet, 1986:37).

Finalmente es necesario señalar que aún está pendiente la tercera fase del proyecto, en donde seguramente nos acercaremos al conocimiento de la versión que tienen los profesores en relación a la formación en políticas sociales de los trabajadores sociales.

Conclusiones

El trabajo pone de manifiesto la estrecha vinculación de las políticas sociales y trabajo social frente a una realidad cada vez más integral e interdisciplinaria, buscando el desarrollo al que puede aspirar un individuo y la colectividad; sin embargo lejano se vislumbra el panorama de una profesión consolidada en el diseño y aplicación de las políticas sociales que respondan a una sociedad en su conjunto, no solo dirigida a grupos vulnerables sino con una cobertura universal y transdisciplinaria.

Recomendaciones

La educación, la ciencia y la tecnología y su relación con los sectores productivo y social deben enfocarse al desarrollo en todos los ámbitos y espacios de una nación; por lo que es imprescindible una correcta planeación de políticas sociales y en este caso una acertada formación de profesionistas de trabajo social comprometidos con las necesidades de la sociedad vertiginosa que estamos viviendo, ejerciendo un papel protagónico en la búsqueda del bienestar social. Los trabajadores sociales debemos romper con los paradigmas tradicionales de intervención y trascender a la propia representación social de la profesión con el propósito de ofrecer un servicio universal, de calidad y sobre todo procurando siempre la justicia social. Es preciso impulsar políticas sociales más dinámicas, estrategias más organizadas y realistas que respondan a la sociedad en su conjunto y las Universidades deben ser el vehículo del desarrollo humano y generar los mecanismos para alcanzar y conservar la justicia social.

Referencias bibliográficas

1. Di Giacomo, J.P. 1987, “Teoría y método de análisis de las representaciones sociales”, 1987.
2. Dieterich, Heinz, “Identidad nacional y globalización”, Nuestro tiempo, México, 2000.
3. Evangelista E, “Historia del Trabajo Social en México”, México, Plaza y Valdez, 2001.
4. Ibañez, T, “Ideologías de la vida cotidiana”, Barcelona, España, Senda, 1988.
5. Jodelet, D, “La representación Social”, fenómenos, conceptos y teoría, En Mascovici, S. Psicología Social II, pensamiento y vida social, Psicología social y problemas sociales, Barcelona, Paidós, 1986.
6. Molina A., Reynoso M., Jiménez A., García H., López M. Martínez S, “Trabajo Social, proyecto e intervención en la salud”. México, 2010. Umbral ed. Gabriel Rada, Revisado 2007 Tomás Merino, Madrid, 1987.
7. Titmuss, R, “The British Journal of Sociology”, 1973, Vol. 24 (2), 137-139.

Propuesta de sistemas de distribución y control de energía para una línea de sanitización de puré de mango con Ag/NTC

Mc Marco Aurelio Vázquez Olvera¹, Mc Olimpo Lúa Madrigal²,
Mc Johann Mejías Brito³, Mc Azael García Rebolledo⁴
Marco Dayan Vázquez Velázquez⁵

Resumen—Este trabajo presenta el diseño conceptual de los sistemas de distribución y control de energía de una línea de sanitización de puré de mango por nanotubos de carbono con plata (Ag/NTC). Para el desarrollo de esta propuesta se enfocó únicamente en la etapa de diseño, utilizando la metodología de diseño y normativas nacionales e internacionales, para la elaboración de diagramas de ingeniería básica, con el fin de optimizar el consumo energético del equipo en las etapas de recepción, selección, lavado, producción de pulpa y esterilizado por Pulsos Electromagnéticos (PEM). La propuesta final incluye especificaciones de posibles materiales y equipos que se utilizarán para las diferentes etapas de suministros de energía.

Palabras clave—Mango, Pulpa, Proceso industrial, Lazo de control, , ISA, SAMA, Operaciones unitarias.

Introducción

El mango clasificado como fruta (*Mangifera indica L.*), se encuentra entre los cuatro productos frutícolas importantes producidos en México (Galindo 2008) y es uno de los principales productos exportados a nivel mundial, dominando el mercado norteamericano. Desde el punto de vista comercial el mango se considera una de las frutas tropicales más populares del mundo y que tiene un gran potencial para el mercado internacional.

De acuerdo a estudios (Bangerth y Carle, 2002), uno de los problemas más importantes de la transformación del mango es el mínimo desarrollo tecnológico para su industrialización, por lo que se privilegia su venta en fresco, lo que implica que los productos finales tengan un bajo valor agregado en el mercado y existe un alto desperdicio de materia prima, de aproximadamente 40%.

Para cualquier empresa que se dedica a la procesado del mango, para dar valor agregado es la elaboración de pulpa de esta fruta. En este documento se busca proporcionar una visión completa del proceso industrial de sanitización de puré de mango por nanotubos de carbono con plata (Ag/NTC), mediante diagramas de ingeniería, utilizando normas y nomenclaturas ISA (The International Society of Automation) y SAMA (Scientific Apparatus Makers Association) que sirve de soporte para la ingeniería básica de detalle. Abarcando las etapas de recepción, selección, lavado, producción de pulpa y esterilizado por pulsos electromagnéticos (PEM). Con el fin de plasmar los equipos, sensores, controladores, lazos de control, tipos de fluidos y energías suministradas típicas para este proceso. Estos esquemas se suele ir actualizando durante el proyecto con el propósito de optimizar el proceso.

¹ Mc Marco Aurelio Vázquez Olvera es Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima. maurelio@itcolima.edu.mx (autor corresponsal).

² Mc Olimpo Lúa Madrigal es Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima. olimpolua@yahoo.com.mx

³ Mc Johann Mejías Brito es Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima. jbrito@itcolima.edu.mx

⁴ Mc Azael García Rebolledo es Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima. azael.garcia@itcolima.edu.mx

⁵ C. Marco Dayan Vázquez Velázquez es alumno del Instituto Tecnológico de Colima. marco-dayan@hotmail.com

DESCRIPCION DEL MÉTODO

En un proceso alimenticio de frutas con hueso como lo es el puré de mango se requieren de diferentes procesos, la descripción de cada proceso mediante nomenclaturas internacionales aportan una visualización general de los diferentes equipos y lazos de control de procesos que se emplean para este fin.

La metodología de estas nomenclaturas plantean la necesidad de clasificar las etapas en la elaboración del producto, definir los requerimientos de medición y control de los equipos y enfoca de forma general un planteamiento de mantenimiento de los equipos y las normas de seguridad a aplicar.

Los requerimientos de crecientes de seguridad en la operación de los equipos, de mayores eficiencias energéticas, la preservación del medio ambiente y un control de calidad de los productos más estrictos, hacen necesario contar en las industrias con sistemas de supervisión y control de los procesos cada vez más sofisticados. El sistema de instrumentación de un proceso industrial puede requerir sin embargo, desde instrumentos tan simples como un termómetro o indicador de presión local, hasta sistemas computarizados distribuidos en la planta para la implantación de esquemas de control modernos, (Gonzalo Serafin, 2010 y Katsuhiko Ogata, 2010).

Todo lazo de control realimentado simple requiere como mínimo, de un elemento de medición y transmisión del valor de la variable que se desea controlar, un controlador y un elemento final de control debidamente interconectados entre sí, (Gonzalo Serafin, 2010 y Katsuhiko Ogata, 2010).

RESULTADOS

Con base en el tipo de proceso comentado para la obtención del puré de mango, se considera la siguiente clasificación de las etapas en la elaboración del producto (NIKO, 2015).

- Banda elevadora de rodillos.
- Mesa de rodillos para selección.
- Tina de lavado/desinfección de mango.
- Mesa de cepillo.
- Mesa de pelado de fruta.
- Despulpadora de frutas.
- Bomba de vacío para transporte de pulpa.
- Tanque enchaquetado con agitación.
- Esterilizado por PEM.

Banda elevadora de rodillos.

Función: transporte del mango desde la recepción del mismo hacia la tina de lavado o a cualquier otra destinación.

Descripción: después de la recepción, el mango pasa por la banda transportadora para la selección y eliminación manual de fruta de mala calidad y así poder llegar a la mesa de rodillos para ser trasladados a su lavado.

El esquema de la ingeniería básica de la tina con banda elevadora de rodillos se muestra en la figura 1(a), en donde se pueden apreciar la maquinaria, la clasificación del lazo de control y los controladores.

Mesa de rodillos para selección.

Función: Transportador de rodillos para entrar, salir o enlazar máquinas con diferente velocidad de avance.

Descripción: El transporte se realiza por medio de rodillos motrices libres, montados sobre rodamientos de engrase perpetuo. Regulación de la velocidad por variador mecánico con mando en el propio motor con lectura en indicador analógico, esto permite, en un proceso de trabajo en línea, un cómodo acceso de servicio a la máquina siguiente.

El esquema de la ingeniería básica de la mesa de rodillos se muestra en la figura 1(b), en donde se pueden apreciar la maquinaria, la clasificación del lazo de control y los controladores.

Tina de lavado/desinfección de mango.

Función: lavar y limpiar el mango antes de su procesamiento.

Descripción: el mango es lavado con agua y cepillos suaves que la dejan intacta.

El esquema de la ingeniería básica de la tina de lavado/desinfectado de mango se muestra en la figura 1(c), en donde se pueden apreciar la maquinaria, la clasificación del lazo de control y los controladores.

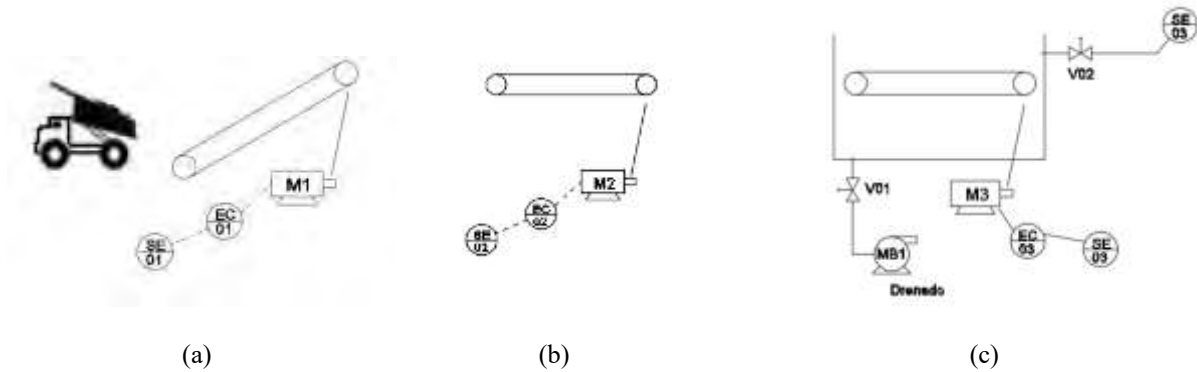


Figura 1. (a) Banda elevadora de rodillos., (b) Mesa de rodillos para selección,
(c) Tina de lavado/desinfección de mango. Fuente: Elaboración propia.

Mesa de cepillo

Función: Cepillar el mango.

Descripción: Los mangos giran independientemente produciendo el efecto de lavado y cepillado.

El esquema de la ingeniería básica de la mesa de cepillo se muestra en la figura 2(a), en donde se pueden apreciar la maquinaria, la clasificación del lazo de control y los controladores.

Mesa de pelado de fruta

Función: Pelar o quitar la cascara al mango.

Descripción: Una vez que el mango es cepillado se procede a retirar la cascara la cual servirá para otro producto.

El esquema de la ingeniería básica de la mesa de pelado de fruta se muestra en la figura 2(b), en donde se pueden apreciar una representación esquemática.

Banda de fruta pelada

Función: Alimentar tolva de despulpadora.

Descripción: El transporte se realiza por medio de rodillos motrices libres de plástico, montados sobre rodamientos de engrase perpetuo. Regulación de la velocidad por variador mecánico con mando en el propio motor con lectura en indicador analógico esto, permite, en un proceso de trabajo en línea, un cómodo acceso de servicio a la máquina siguiente.

El esquema de la ingeniería básica de la Banda de fruta pelada se muestra en la figura 3(a), en donde se pueden apreciar la maquinaria, la clasificación del lazo de control y los controladores.

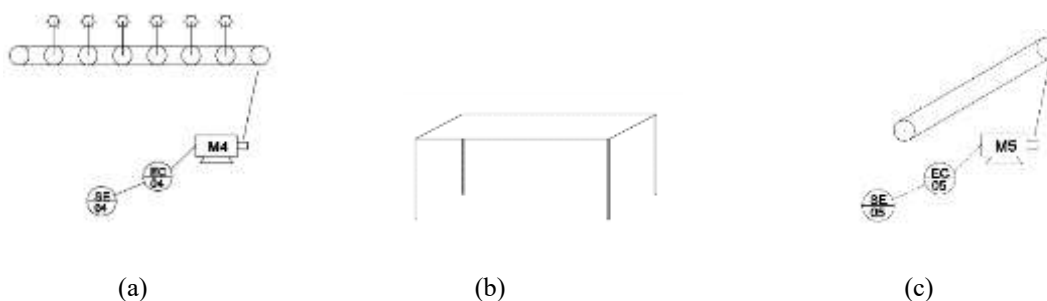


Figura 2. (a) Mesa de cepillo, (b) Mesa de pelado de fruta,
(c) Banda de fruta pelada. Fuente: Elaboración propia.

Despulpadora de frutas

Función: Obtención de la pulpa.

Descripción: El mango pelado será depositado en la tolva de alimentación. Posteriormente el producto pasa por una etapa donde se encuentra con dos aspas, ajustadas al tamiz, que se encargan de presionar el mango contra el tamiz y filtrar las partículas. Las cascavas y hueso siguen su curso y desalojan por la parte superior del equipo. La pulpa se filtra por el tamiz y se descarga por uno de los lados del equipo.

El esquema de la ingeniería básica de la Despulpadora de frutas se muestra en la figura 3(a), en donde se pueden apreciar la maquinaria, la clasificación del lazo de control y los controladores.

Bomba de vacío para transporte de pulpa

Función: La bomba de vacío neumática está diseñada para el transporte de la pulpa del mango desde la despulpadora a la máquina de refinado

Descripción: Toda la pulpa saliente de la despulpadora es trasladada por la bomba de vacío, llevado de una manera rápida y fácil para ser abastecida a la máquina de refinado.

El esquema de la ingeniería básica de la bomba de vacío para transporte de pulpa se muestra en la figura 3(b), en donde se pueden apreciar la maquinaria, la clasificación del lazo de control y los controladores.

Tanque enchaquetado con agitación

Función: Almacena y trata del puré.

Descripción: Trata el puré a cierta temperatura y lo almacena.

El esquema de la ingeniería básica del tanque enchaquetado con agitación se muestra en la figura 3(c), en donde se pueden apreciar la maquinaria, la clasificación del lazo de control y los controladores.

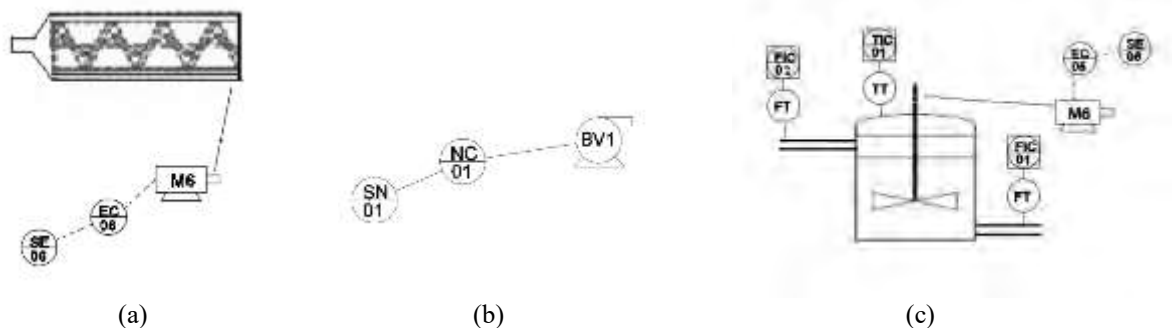


Figura 3. (a) Despulpadora de frutas, (b) Bomba de vacío para transportar la pulpa, (c) Tanque enchaquetado con agitación. Fuente: Elaboración propia.

Esterilizado por PEM

Función: Esterilizar de manera sustentable el mango por medio de pulsos electromagnéticos modulados.

Descripción: El Sistema de Procesamiento de agua para el esterilizado sustentable de mango, mediante Pulsos Electro-magnéticos modulados, experimenta los siguientes procesos de tratamiento, pulsos Electro-magnéticos modulados (PEM) transforman el amonio en nitratos y las reacciones químicas resultantes eliminan bacterias, hongos y otros micro organismos.

El esquema de la ingeniería básica del esterilizado por PEM se muestra en la figura 4, en donde se pueden apreciar la maquinaria utilizada, la clasificación del lazo de control y los controladores.

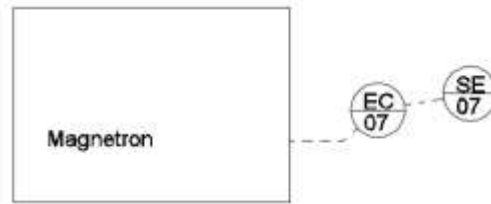


Figura 4. Esterilizado por PEM,

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de que en un proyecto de diseño de ingeniería se realicen los diagramas de control de proceso, con el fin de tener una visión amplia de los requerimientos en las etapas de producción y de la maquinaria principal en los procesos. Es indispensable que los diagramas se realicen de forma detallada y con las nomenclaturas internacionales con el objetivo de facilitar la comunicación y la síntesis de las actividades necesarias para la elaboración de un producto. Teniendo la visión global del sistema se pueden derivar capacidades y planear las normas de seguridad, mantenimiento del equipo y la mejor estrategia de distribución en el diseño de los suministros de energía.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar este proyecto podrían concentrarse en los factores de diseño y capacidades del equipo, seguridad, mantenimiento y distribución de planta, con el fin de realizar las modificaciones necesarias para cubrir con estos aspectos y la optimización de los recursos.

Referencias

Bangerth, F.; Carle, R. 2002. Physical, chemical and sensory properties of 9 Thai mango cultivars and evaluation of their technological and nutritional potential. In: International Symposium 'Sustaining, Food Security and Managing Natural Resources in Southeast Asia: Challenges for the 21st Century'; Chiang Mai, Thailand.

Katsuhiko Ogata. "Teoría del control Moderna" quinta edición, Edit. Person, 2010.

Gonzalo Serafin Reyes, "Instrumentación V Curso de instrumentación y control" CECyTEM consultada por Internet el 9 de junio de 2010, Dirección de internet: <http://www.slideshare.net/joemac007/curso-de-instrumentacion>

Nlko. "Prensas neumáticas & máquinas para procesamiento de fruta", consultada por Internet el 12 de junio de 2015, Dirección de internet: http://niko-si.si/es/productos/m_quinas_para_frutas_de_hueso/29/lavadora_de_fruta/.

Notas Biográficas

El **Mc Marco Aurelio Vázquez Olvera** es Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima. Su maestría en Ingeniería Eléctrica opción en control es del Instituto Politécnico Nacional. Ha publicado artículos en las RVP-AI 2006 de la IEEE sección México en el área de control de máquinas eléctricas.

El **Mc Olimpo Lúa Madrigal** es Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima. Su maestría en Ingeniería Industrial es del Instituto Tecnológico de Colima.

El **Mc Johann Mejías Brito** Es Ingeniero Mecanizador Agropecuario e Ingeniero Mecánico en la Universidad de Holguín en 2004. Maestro en Ciencias en 2007 y el DEA del Programa de Doctorado Curricular conjunto con la Universidad Politécnica de Madrid en septiembre de 2010. Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima.

El **Mc Azael García Rebolledo** es Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Colima.

El **C. Marco Dayan Vázquez Velázquez** es alumno destacado de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

Sistema de automatización para la alimentación y confort de roedores en cautiverio basado en plataformas abiertas

M.G.T.I. Juan Ernesto Vega Pérez¹, Steve Amezcua Montaña²,
M.S.C. Mónica Adriana Carreño León³ y M.G.T.I. Ricardo Luis Ignacio Sánchez⁴

Resumen—El artículo que se presenta a continuación presenta el diseño e implementación de un sistema automatizado para el control de alimentación y confort para roedores en cautiverio, ya sea que estos animales se encuentren en esta situación con el fin de investigación o simplemente como mascotas, el proyecto fue realizado sobre plataformas abiertas tanto de software como de hardware, en específico Arduino y Android, el sistema es capaz de monitorizar los niveles de alimento y bebida, así mismo llevara el control de temperatura y humedad del hábitat, con el fin de enviar información a un teléfono inteligente por medio de un módulo Bluetooth, también tiene la capacidad de brindar alimento de manera automatizada y en dado caso que la temperatura sea muy alta o baja, controlarla con calefacción o refrigeración, el módulo de control y sensado tuvo un costo menor a \$1,000.00 MXN.

Palabras Clave — Plataformas abiertas, Arduino, Android, App Inventor.

Introducción

A manera que el hombre dejo los senderos de la vida nómada y comenzó a asentarse se encontró con la necesidad de cosechar alimentos y comenzar a capturar a animales para criarlos como herramientas de trabajo, transporte, alimentos o mascotas. En la actualidad existen distintas razas de animales que permanecen en cautiverio por distintos motivos como la investigación, brindar compañía, por fines alimenticios, entre otros.

“La importancia de experimentar con diferentes especies animales en un mismo proyecto, es porque los datos obtenidos mediante experimentos en animales son tema de interés, tanto para conocer mejor la naturaleza y facultades propias de los distintos grupos zoológicos, como por la eventual aplicación al bienestar humano.”(Muñós, 2010).

El cuidado de un animal en cautiverio es una responsabilidad tanto ética como moral para los investigadores o dueños de dichos seres vivos, por lo que mantener un hábitat ideal y una alimentación adecuada es de suma importancia para su sobrevivencia y calidad de vida.

“El uso de animales en experimentación y docencia debe ser realizado con respeto y teniendo en cuenta las reacciones del animal y su propia etología.” (Garcés, 2010).

En este trabajo se abordan soluciones para automatizar el cuidado de animales en cautiverio, en específico roedores, esto con el fin de llevar un mejor control de las variables en su entorno así como en su alimentación, con el fin de controlar y en algunos casos mejorar la calidad de vida de estos sujetos, lo anterior se realiza por medio de un proyecto electrónico basado en plataformas abiertas tanto de software como de hardware, con el fin de sensar y actuar respecto a las variables del entorno.

Las plataformas abiertas pueden ser de software como de hardware mientras sean de carácter libre, donde el software libre puede tener costo pero regularmente es gratuito, según se menciona en el sitio oficial de GNU “a grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software” (GNU, 2015). Por otra parte el hardware continuo teniendo las libertades que se mencionan anteriormente respecto a las especificaciones y diagramas esquemáticos, sin embargo es más común que este tenga algún costo económico debido a los costos de producción.

¹ El M.G.T.I. Juan Ernesto Vega Pérez es Profesor del Departamento Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S. jvega@uabcs.mx

² El estudiante Steve Amezcua Montaña cursa la carrera de Ingeniería en Tecnología Computacional que se oferta en el Departamento Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S. steve_psk92@hotmail.com

³ La M.S.C. Mónica Adriana Carreño León es jefa del Departamento Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S. mcarreño@uabcs.mx

⁴ El M.G.T.I. Luis Ricardo Ignacio Sánchez es Profesor del Departamento Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S. rignacio@uabcs.mx

Descripción del Método

Las herramientas utilizadas para el desarrollo de este proyecto fueron la plataforma de hardware Arduino el cual en su portal web lo definen como “una plataforma de electrónica abierta para la creación de prototipos basada en software y hardware flexibles y fáciles de usar”(Arduino, 2010), en este proyecto se utilizó el modelo nano Rev. 3 y el sistema operativo Android, así como algunos sensores e interfaces que se mencionaran más adelante.

La programación de la placa de hardware se realizó por medio de la interfaz que proporciona la misma marca llamada Arduino IDE, la cual funciona básicamente en el lenguaje C, brindando mucha estabilidad y con un soporte bastante amplio gracias a la gran cantidad de información que se encuentra en la red la cual es proporcionada tanto por los proveedores de las placas, sensores o incluso otros usuarios.

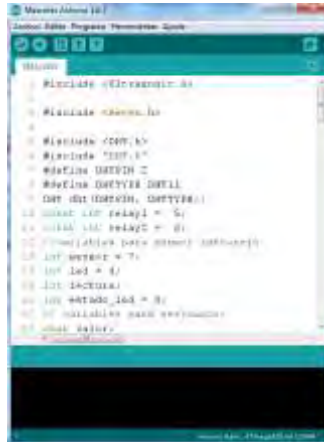


Figura 1. Interfaz de Arduino IDE con el código del proyecto.

La parte del software funciona a través de una aplicación móvil sobre el sistema operativo Android la cual fue diseñada en la plataforma MIT App Inventor la cual en su sitio web es descrita como “una herramienta de programación basada en bloques que permite a cualquiera, incluso a principiantes, iniciar en la programación y construir aplicaciones totalmente funcionales para los dispositivos Android.” (MIT, 2015)

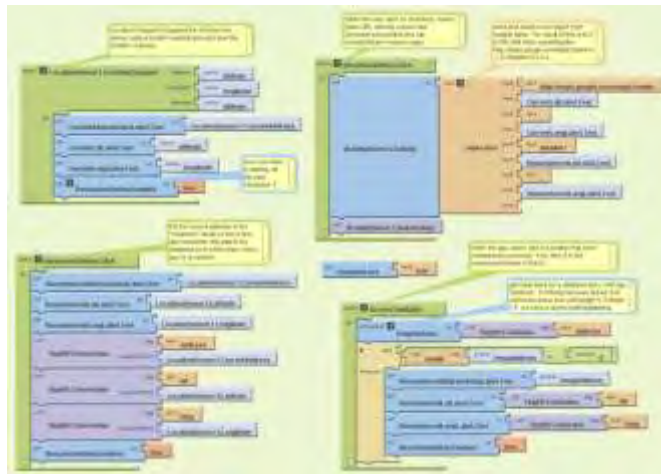


Figura 2. Programación en bloques generada por MIT app inventor.

Desarrollo

El sistema se diseñó para que alimente al roedor de manera automática, expedir avisos si el contenedor de comida se está quedando sin suministro, enviar una señal en caso de que el nivel de agua del bebedero sea escaso así como sensar y mantener el ambiente a una temperatura entre los 20 y 24 grados centígrados, la cual es la temperatura ideal para la mayoría de los roedores. El funcionamiento del sistema es el siguiente:

- La aplicación móvil envía un mensaje a una hora predefinida al Arduino por medio de un módulo Bluetooth para que este de la instrucción a un servomotor el cual abrirá el compartimiento encargado de liberar el alimento.



Figura 3. Interfaz principal de la aplicación móvil.

- El roedor tendrá suministro de agua a través de un beber convencional el cual fue modificado para tener un objeto flotante dentro de él, cuando este baje junto con el nivel del líquido este es detectado por la placa Arduino por medio de un sensor infrarrojo, para posteriormente mandar un mensaje de alerta a la aplicación móvil además de encender una luz de alarma.
- Para asegurar la cantidad de alimento dentro del contenedor se instaló un sensor ultrasónico el cual tiene como objetivo determinar por medio de distancia cual es la cantidad restante, en caso de alcanzar niveles bajos se envía un mensaje de alerta por medio de Bluetooth a la aplicación móvil y enciende un led como alerta.



Figura 4. Dispensador de alimento.

- La temperatura de la jaula es sensada por medio del sensor DHT11, donde este envía los datos recabados a la placa Arduino cada cierto periodo de tiempo, en caso de que los parámetros sean menores a los 20 °C se enciende una bombilla de 100 watts por medio de unos relevadores, con el fin de generar calor hasta que el ambiente sea ideal para los roedores.
- En caso contrario de que la temperatura sea mayo de 24 °C se enciende un ventilador para que esta disminuya a valores adecuados para el sujeto en la jaula.

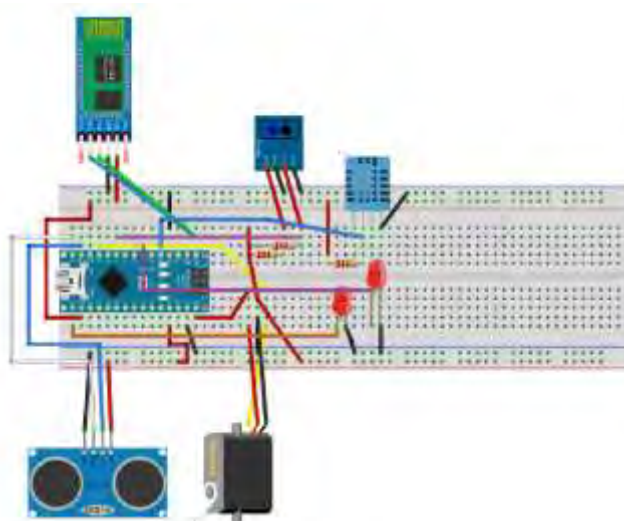


Figura 5. Diagrama de conexión del Arduino, servomotor e interfaz Bluetooth.

Con las medias anteriores se espera que de manera automatizada el ambiente y la calidad de vida se encuentre dentro de los parámetros adecuados para la supervivencia de estos animales.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados obtenidos fueron bastantes satisfactorios ya que con un presupuesto limitado y haciendo uso de plataformas de bajo costo se realizó un proyecto con bastante futuro tanto en la rama de la bioética como en la de las tecnologías de la información y la electrónica. El proyecto se encuentra en análisis y en poseso de una segunda versión la cual incluya una base de datos y conexión a internet.

Conclusiones

Las plataformas abiertas brindan una gran libertad de desarrollo tanto en Software como en Hardware, lo que facilita a estudiantes en distintos niveles a generar proyectos de gran calidad con una inversión relativamente pequeña, con esto es posible solucionar o mejorar problemáticas de la vida diaria.

Referencias

José Jesús Muñoz Escobedo. "Manejo de Animales en Biomedicina", *Revista electrónica de Veterinaria*, Volumen 12, Número 5B, 2010, consultada en internet el 22 de junio de 2015, dirección de internet: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050511B/051110.pdf>

Luis Fernando Garcés Giraldo, "Bioética en la experimentación científica con animales: cuestión de reglamentación o de actitud humana", *Revista Lasallista Investigación*, Volumen 9, Número 1, 2012, consultada en internet el 22 de junio de 201, dirección de internet: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492012000100016&script=sci_arttext

GNU, 2015, [gnu.org](http://www.gnu.org), consultada en internet el 22 de junio de 2015, dirección de internet: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

Arduino, 2010, [arduino.cc](http://www.arduino.cc), consultada en internet el 22 de junio de 2015, dirección de internet: <http://www.arduino.cc/es/pmwiki.php?n=>

MIT, 2015, appinventor.mit.edu, consultada en internet el 22 de junio de 201, dirección de internet: <http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>

Sistema Electrónico de Pantalla Táctil Embebido en FPGA y en un Medioambiente de Procesamiento de Video Digital

Dr. Javier Vega-Pineda¹, M.C. Arturo Soberanes-Castelo²,
M.F. Luis Cardona-Chacón³ y M.C. Silvia C. Beng-Domínguez⁴

Resumen—Se presenta un sistema electrónico para el control de una pantalla táctil que permite aplicar en tiempo-real procesos de filtraje digital al flujo de video desplegado bajo selección del usuario. Lo anterior implica la comunicación y sincronización de diversos dispositivos electrónicos analógicos y digitales para crear un sistema retroalimentado que permita la detección del toque de pantalla y así la activación de la aplicación del filtro digital sobre la sección de toque sobre la pantalla táctil de despliegue del video. Las pantallas táctiles son utilizadas en una gran variedad de instrumentos modernos como teléfonos celulares, computadoras personales, tabletas electrónicas, etc., de allí la importancia de conocer el diseño de sistemas que las incluyan. El sistema presentado se puede ver como un conjunto de dispositivos electrónicos interactuando con un algoritmo en hardware, los cuales al conocer su funcionamiento permitirán diseñar y realizar novedosas futuras aplicaciones.

Palabras clave—FPGA, pantalla táctil, procesamiento de video digital, tiempo real.

Introducción

El uso de pantallas táctiles es ya de uso generalizado en aparatos electrónicos y es la interfaz primaria de entrada y salida entre el usuario y el software embebido en el aparato (Web, 2014). Las diferentes aplicaciones que puede ejecutar el aparato se comunican a través de la pantalla táctil para recibir y enviar mensajes o datos del o al usuario. Es por tanto importante para los desarrolladores de productos electrónicos conocer la estructura de trabajo de la pantalla táctil para manejarla en forma embebida en sus desarrollos.

El sistema aquí propuesto para el manejo y control de la pantalla táctil se encuentra embebido en un conjunto de elementos lógicos que en conjunto realizan operaciones de procesamiento de video digital. Pudiera decirse que es una cámara de video desarrollada sobre una plataforma lógica de un dispositivo FPGA la cual se muestra conceptualmente en la Figura 1. Los elementos externos al FPGA son la cámara digital de tecnología CMOS, la pantalla táctil y la memoria RAM dinámica; los bloques dentro del cuadro del FPGA son elementos lógicos descritos en lenguaje Verilog y realizan la función descrita en el mismo bloque. Los bloques de interés en este artículo son los directamente relacionados con relacionados con la pantalla táctil (*touchscreen LCD, TLCD*): configuración del TLCD mediante una interfaz I2S y su controlador, así como el controlador del convertidor analógico digital (ADC) mediante una interfaz SPI. En forma indirecta se encuentran la memoria SDRAM y su controlador además de un “programa” que realiza la función de procesamiento de video en sincronía con las señales que se reciben de la TLCD (no se muestra esta función en la Figura 1).

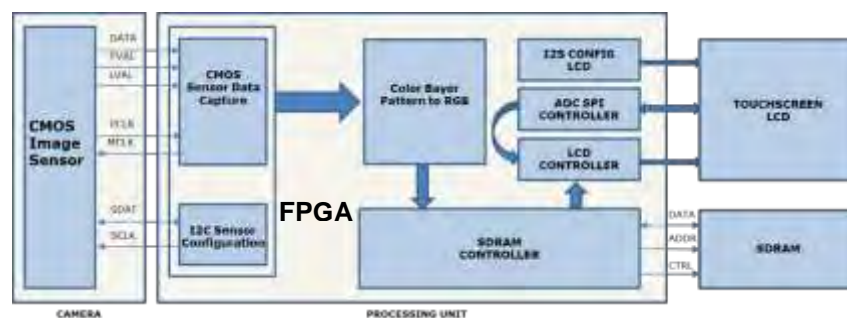


Figura 1. Bloques funcionales de una cámara digital en un dispositivo FPGA.

¹ El Dr. Javier Vega-Pineda es Profesor-Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación y del Dpto. de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Chihuahua, Chihuahua, Chih., México jvega@itchihuahua.edu.mx

² El M.C. Arturo Soberanes-Castelo fue estudiante terminó su Maestría en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Chihuahua, Chihuahua, Chih., México arturo.soberanes.castelo@gmail.com

³ El M.F. Luis Cardona-Chacón es Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Chihuahua, Chihuahua, Chih., México lcardonac@itchihuahua.edu.mx

⁴ La M.C. Silvia C. Beng-Domínguez es Profesora del Dpto. de Ingeniería Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Chihuahua, Chih., México sbeng@itchihuahua.edu.mx

En las secciones siguientes se detallan los elementos necesarios para configurar los bloques directa e indirectamente relacionados para trabajar con la TLCD en términos de aplicaciones de video digital (Soberanes, 2012).

FPGA y Memoria SDRAM

El proyecto se desarrolló en una tarjeta DE2-70 de Terasic con Un FPGA Altera Cyclone II como núcleo del sistema (Terasic, 2009). El sistema de procesamiento de video está supeditado a los requerimientos de memoria necesaria para almacenar los cuadros (*frames*) que se reciben del sensor CMOS de imágenes para su posterior procesamiento y despliegue. Se cuenta para tal tarea con la memoria interna del FPGA (Tabla 1) y la externa de la tarjeta del sistema. La tarjeta cuenta con dos dispositivos de memoria SDRAM (*Synchronous Dynamic RAM*) ISSI IS42S83200B de 256 Mbits cada una y configuradas internamente como 4 bloques de 64 MBytes (8,192 filas, 512 columnas y 16 bits por palabra) con interfaz de comunicación síncrona (ISSI, 2008).

Las imágenes que se reciben del sensor están en formato o patrón Bayer RGB en pixeles de 12 bits y es necesario convertirlas a su forma RGB de tres cuadros, el rojo, el verde y el azul. Esto significa que son necesarios tres canales de memoria para su almacenaje. La memoria interna del FPGA es pequeña para almacenar los tres cuadros RGB y mejor se utiliza como memoria intermedia para el procesamiento en general del sistema completo. Por tanto, se usa la memoria SDRAM pero se cuenta solo con dos memorias SDRAM o dos canales. Para lograr tener los tres cuadros RGB en las dos memorias, se acomodan los bits de los pixeles de manera trucada y compartida. Los pixeles de 12 bits se trucan a 10 bits removiendo los dos bits menos significativos y los 10 bits restantes del cuadro verde (G) se dividen en dos partes de 5 bits cada una, los 5 bits más significativos se concatenan a los 10 bits del azul y los 5 restantes se concatenan al rojo, en ambos casos como los bits más significativos, resta un bit en cada palabra el cual no se utiliza. En la Figura 2, se muestra el arreglo de los pixeles en la memoria SDRAM.

Tabla 1. Características del FPGA Cyclone II 2C70 (Altera, 2007).

FPGA	LE	Bloques M4K	RAM bits	Multiplicadores embebidos	PLL	Pines E/S
Cyclone II 2C70	68,416	250	1,152,000	150	4	622

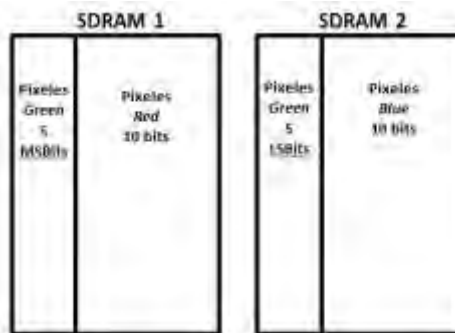


Figura 2. Arreglo de la memoria SDRAM para almacenar los cuadros RGB de video.

Pantalla Táctil

En la Figura 3 (Izq.) se muestra el sensor CMOS de entrada, la tarjeta con el FPGA y la TLCD. En la Figura 3 (Der.) se muestra el esquema del sistema de la tarjeta DE2-70 con el FPGA como núcleo de la misma y sus elementos de interfaz. La TLCD utilizada, TFT LCD de matriz activa a color Toppoly TD043MTEA1 (Terasic LTM) se compone de dos módulos principales: la pantalla táctil LCD para operaciones de despliegue del video y el ADC que convierte las coordenadas (X,Y) del toque del dedo sobre la pantalla a valores digitales que se retroalimentan al FPGA. Las características de despliegue de la pantalla se muestran en la Tabla 2.

El módulo de la TLCD se configura y controla mediante un conjunto de registros (34 registros, 8 bits c/u) a los cuales tiene acceso el FPGA mediante una interfaz serie con protocolo I2S (*Inter_IC Sound* o *Integrated Interchip Sound*) (Philips, 1996) y los datos se transfieren por un canal RGB de 24 bits en paralelo. Es de hacer notar que el módulo cuenta control de modulación gama, contraste y brillo. El ADC es un Analog Devices AD7843 (Analog Devices, 2004) con resolución de 12 bits para los valores de las dos coordenadas y es de comunicación (con el FPGA) tipo serie.

En la Figura 4, se muestran las conexiones para comunicar al FPGA con el módulo de la pantalla incluyendo el ADC, ambos comparten las señales de reloj (CLKs) y de habilitación de señal (SCEN, CS). Esta última negada en el

ADC para evitar conflictos con la pantalla.

Tabla 2. Características de la pantalla táctil (Terasic LTM).

Características	Descripción
Tamaño de pantalla (diagonal)	4.3 pulgadas
Relación de aspecto	15:9
Tipo de pantalla	Transmisivo
Área activa (HxV)	93.6 x 56.16 mm
Número de píxeles (HxV)	800 x RGB x 480 puntos (<i>dots</i>)
Tamaño de píxel (HxV)	0.039 x 0.117 mm
Número de colores	16 millones

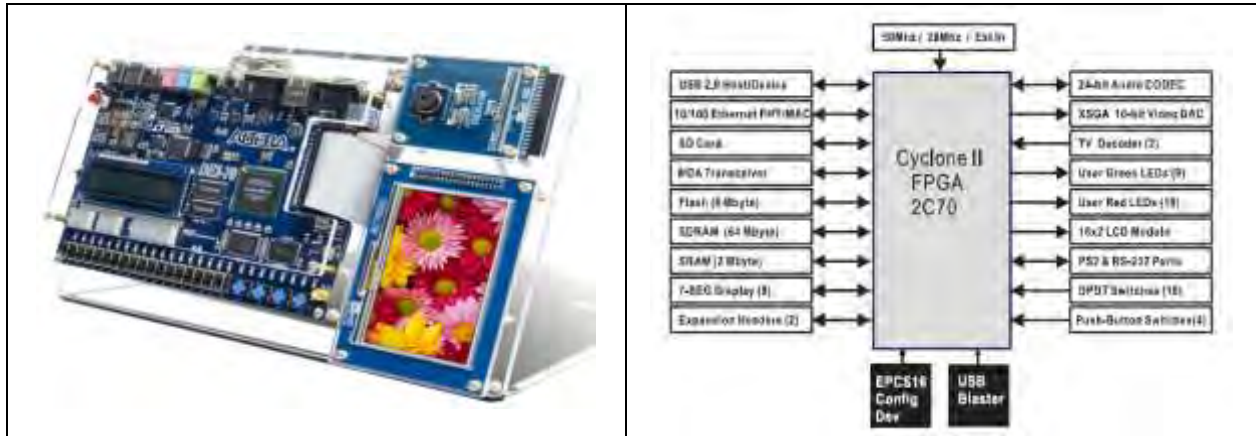


Figura 3. (Izquierda) Equipo de trabajo utilizado: Sensor, FPGA y pantalla táctil, (Derecha) Diagrama de las interfaces del FPGA (Terasic, 2009).

El controlador del bus I2C se desarrolló en el FPGA en base a un diseño previo de Terasic, Inc. (Terasic, 2015) y está formado de 4 bloques funcionales (Figura 5):

- Divisor de frecuencia para reducir el reloj maestro de 50 MHz de la tarjeta.
- Secuenciador de mensaje, un convertidor paralelo a serie de 16 bits iniciando con el bit más significativo.
- Señal de reloj de transmisión, un pulso de inicio y otro de terminación.
- Generador de señales de control del mensaje.

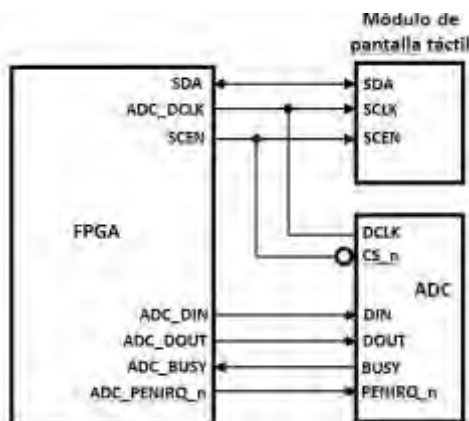


Figura 4. Comunicación entre FPGA y módulo de pantalla táctil.

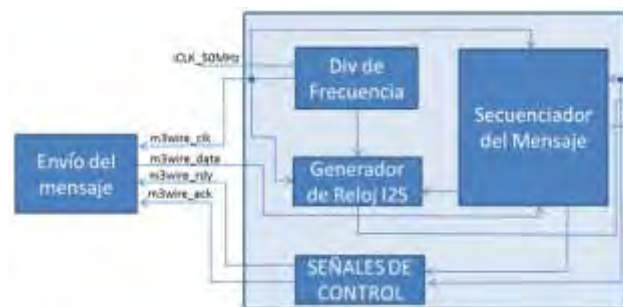


Figura 5. Diagrama de bloques del controlador I2S en el FPGA.

En la transferencia de datos del FPGA a la pantalla en sincronía con el controlador I2S se utilizó una máquina de estados finitos la cual en función de las señales del controlador m3wire_clk, m3wire_rdy y m3wire_ack (Figura 5)

realiza la mencionada sincronización. En los registros 2 al 4 de la pantalla se especifica la resolución de los datos de entrada, la resolución mostrada y los tiempos de sincronización. En los registros del 17 al 31 se trabaja la corrección gamma de la pantalla por medio de interpolación lineal por tramos de 11 puntos definidos en una LUT (*Look-Up Table*). La señal de salida de la corrección gama se alimenta a un convertidor digital analógico (DAC) y a un amplificador operacional para manejar las líneas fuente del panel de despliegue.

Para realizar el despliegue de los datos en la pantalla LCD es necesario generar señales de sincronía de barrido horizontal y vertical las cuales dependen básicamente de la resolución deseada tal y como se hace en las pantallas de tipo VGA. El FPGA genera las señales de sincronía utilizando un conjunto de contadores y compuertas lógicas que definen la cuenta exacta de los contadores (Moreno, 2011). En la Figura 6 se muestra el patrón a generar para la señal de sincronía horizontal (Terasic, LTM). La señal de sincronía vertical es similar pero tomando como señal de reloj la señal de terminación de línea horizontal. Se trabajó con una resolución de 800x480 pixeles y con un reloj de 33.33 MHz derivado mediante un PLL (*Phase-Locked Loop*) de la señal de reloj maestra de 50 MHz.

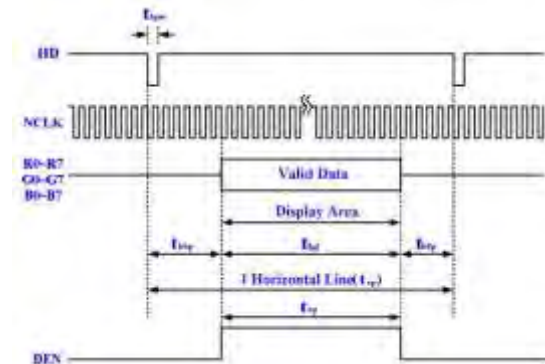


Figura 6. Señales de sincronía horizontal para despliegue en el LCD (Terasic LTM).

Configuración del ADC de Retroalimentación

El ADC AD7843 (Analog Devices, 2004) especial para el manejo de pantallas táctiles de tipo resistivo es el encargado de la retroalimentación de las coordenadas (X,Y) del punto tocado en la pantalla al FPGA, es del tipo de aproximaciones sucesivas de 12 bits de resolución y con una interfaz serie síncrona. El esquemático del uso del ADC para esta aplicación se muestra en la Figura 7.

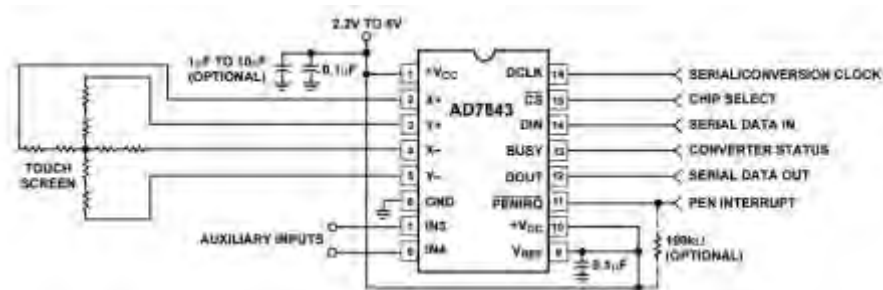


Figura 7. Esquemático de conexión del ADC (Analog Devices, 2004).

La obtención de las dos coordenadas por el FPGA se realiza monitoreando la señal de salida PENIRQ_n la cual se activa en bajo al toque de la pantalla, esto envía una señal de interrupción al FPGA el cual a su vez genera las palabras de control para el ADC enviadas por la interfaz serie. La escritura de cada palabra de control al ADC resulta en el inicio de la conversión, el direccionamiento de canales (X, Y, VREF), la resolución de conversión (12/8 bits), configuración de referencia (simple/diferencial) y el manejo de potencia del ADC.

El Sistema de Pantalla Integrado

La integración de todos los módulos descritos en las secciones anteriores, se complementan con un contador de pixeles entrantes y un habilitador de lectura a memoria SDRAM. El contador permite conocer cuando habilitar la

sección visible de pantalla en función de la resolución seleccionada. Una vista de la interconexión de esto se muestra en la Figura 8. Es necesaria una etapa de normalización para establecer la correcta relación de los valores capturados por el ADC contra la resolución utilizada en pantalla. En este punto es posible observar en la pantalla los cuadros de video tomados por el sensor CMOS.



Figura 8. Bloques funcionales de la pantalla táctil.

Procesamiento de Video Digital Integrado a la Pantalla Táctil

En el FPGA se implementó un esquema de filtraje de imágenes tipo ventana (3x3 pixeles) y se probó su funcionamiento con un filtro detector de bordes tipo Sobel (Gonzalez, 2007). El esquema utilizado para el filtraje tipo ventana en el FPGA se muestra en la Figura 9, es básicamente un circuito FIFO de la longitud del número de pixeles en cada fila de la imagen. El flujo de pixeles recorre el conjunto de operadores (coeficientes) de ventana X_1, X_2, \dots, X_9 , y así realizar las operaciones de multiplicación y suma del filtro, la posición de los coeficientes muestra la ventana de 3x3 pixeles. Esta función se puede visualizar en la Figura 1 como un bloque entre el controlador de la SDRAM y el controlador del LCD. La entrada EDGE en el control de pantalla y despliegue de figuras (Figura 7) activa el filtro para que al interactuar con el toque de pantalla se active la función de detección de bordes y un área de pixeles cercanos a la coordenada (X,Y) detectada se muestre en sus bordes. En la Figura 10 se muestra un cuadro con el despliegue de video con y sin el efecto de bordes.

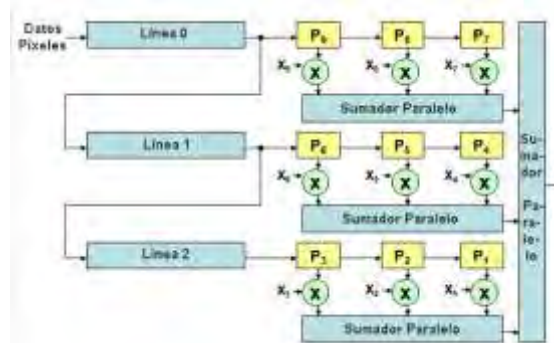


Figura 9. Esquema de la estructura lógica del filtro de ventanas en el FPGA.

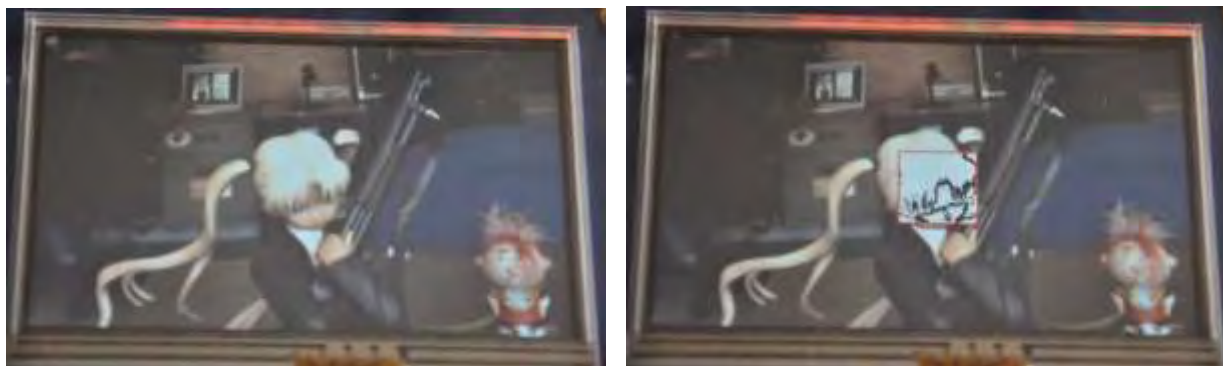


Figura 10. Despliegue de video sin efecto de filtro (izquierda) y con efecto de filtro Sobel (derecha).

Conclusiones

Se cuenta con un sistema para procesamiento de video digital en base a una plataforma FPGA Altera Cyclone II fácilmente transportable a otro tipo de FPGA en su parte medular. Para los dispositivos periféricos: Sensor CMOS de video, Memoria SDRAM y pantalla táctil, fue necesario desarrollar las interfaces adecuadas para su comunicación con el FPGA, las interfaces desarrolladas e implementadas en el FPGA incluyen I2C, I2S y SPI. El despliegue de video interactúa correctamente con la acción del filtro Sobel de bordes al toque de la pantalla táctil.

La pantalla táctil es un periférico bastante complejo ya que tiene muchos y variados elementos de ajuste y configuración, resolución de despliegue, corrección gamma, brillantez y contraste, entre otros. Además se agrega complejidad al utilizar la función táctil mediante el ADC de retroalimentación de las coordenadas (X,Y) y las limitaciones de memoria SDRAM. Sin embargo, el sistema funcionó sin retardos grandes de despliegue de imágenes y sin distorsiones subjetivas en ellas. Faltaría realizar un análisis detallado del sistema para optimizar su rendimiento en función del temporizado y posible minimización de la lógica utilizada.

Referencias

- Altera Co., “2. Cyclone II Architecture, Functional Description,” CII51002-3.1. Febrero 2007. Disponible en: <http://www.altera.com>.
- Analog Devices, “Touch Screen Digitizer AD7843,” Rev. B, 2004. consultada en Internet el 10 de junio del 2015. Dirección de Internet: <http://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/AD7843.pdf>.
- Gonzalez Rafael C. y Woods Richard E. “Digital Image Processing,” 3ª Ed., Prentice Hall, 2007.
- Integrated Silicon Solutions, Inc. “IS42S83200B 16 Meg x 16 256-MBIT SYNCHRONOUS DRAM,” Rev. D. Septiembre 2008. Disponible en: <http://www.issi.com>.
- Soberanes Castelo A. “Sistema Digital Reconfigurable para el Procesamiento en Tiempo Real de Imágenes y Video,” *Tesis de Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica*, Instituto Tecnológico de Chihuahua, Chihuahua, Chih. Agosto 2012.
- Moreno Avitia I. “Controlador Digital VGA Utilizando Dispositivo FPGA,” *Tesis Profesional de Ingeniería Electrónica*, Instituto Tecnológico de Chihuahua, Chihuahua, Chih. Noviembre 2011.
- Philips Semiconductors. “I2S bus specification,” June 5, 1996, consultada por Internet el 10 de junio del 2015. Dirección de Internet: <https://www.sparkfun.com/datasheets/BreakoutBoards/I2SBUS.pdf>.
- Terasic, Inc., “DE2-70 Development and Education Board User Manual”, 2009. Disponible en: <http://www.terasic.com>.
- Terasic, Inc. “LTM Users Manual.” Sin fecha. Disponible en: <http://www.terasic.com>.
- Terasic Inc., Dirección de Internet: <http://www.terasic.com>. 2015. Disponible en: <http://www.terasic.com>.
- Web. “Hardware para novatos: todo lo que necesitas saber sobre pantallas táctiles,” consulta por Internet el 10 de junio del 2015. Dirección de Internet: <http://hipertextual.com/archivo/2014/02/pantallas-tactiles/>.

Validación de un instrumento para medir la eficacia de la operación de las microempresas

Dr. Jorge Vera Jiménez¹
Lic. Guadalupe Meléndez Álvarez²
Jessica Enaí Escobar Antonio³

Resumen— Se diseñó un instrumento para medir la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas, está basado en el modelo de Sistemas de Gestión de la Calidad de la norma internacional ISO-9001; se adaptó para ser empleado en cualquier tipo de microempresa, se probó en las microempresas del sector servicios en el Municipio de Oaxaca; se reportan los hallazgos de las acciones implantadas para su validación. Además, se midió la eficacia del desempeño del conjunto de acciones fundamentales operativas de una muestra representativa en el sector indicado.

Palabras clave—medición, eficacia, microempresa, método

Introducción

Las normas internacionales contienen modelos que resultan difíciles de ser aplicados a las microempresas, por varias motivos, por ejemplo, la falta de formación académica dentro del área específica de la temática de la norma por parte del director de la microempresa provocará que no la entienda con precisión, no pueden contratar profesionales, existen exclusiones en los sistemas de las microempresas, hay requisitos normativos que no aplican a las mismas. Teniendo como referencia este problema, se diseñó un método para medir la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas (Vera 2014) basado en los cuatro procesos del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) según la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2008 equivalente a la norma internacional de Quality Management Systems-Requirements ISO 9001-2008; es la norma homóloga que el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC, 2008) adoptó para la República Mexicana.

El método de medición de la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas retoma los elementos del sistema de gestión de calidad de la norma internacional pero, sin el “enfoque de procesos”, se consideraron solo las funciones que desempeñan los mismos, se buscó el conjunto de acciones fundamentales que poseyeran las microempresas cuya función fuera equivalente a la de los procesos de la norma. Se generaron indicadores para cada elemento del modelo creado y, con base en estos, se diseñaron índices para medir la eficacia, se ponderaron los índices para la medición de la eficacia de las microempresas (Vera 2014)

El método no se ha probado, por ese motivo, en este artículo se dan a conocer los resultados de las acciones realizadas para la validación del instrumento de medición de la eficacia de las microempresas en el sector servicios del Municipio de Oaxaca. El concepto operacional de las variables que contiene el instrumento utilizado para recolectar la información de las microempresas, utiliza términos manejables por las mismas acorde a su dimensión empresarial. Se estimó la proporción de los directores de las microempresas que comprendieron el cien por ciento los reactivos. Con los directores que no comprendieron algún reactivo, se calculó la media y la dispersión del porcentaje de comprensión; también se calculó la eficacia promedio de las microempresas en el sector servicios con información de directores de microempresas que comprendieron el cien por ciento los reactivos.

Descripción del modelo para medir la eficacia

El modelo para medir la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas, es una réplica del modelo del SGC de la norma internacional, retoma los elementos del sistema, el modelo de la norma internacional es un modelo que se ha probado en todo el mundo y en todo tipo de organizaciones, tanto del sector público, como del sector privado, se tiene la certeza de que genera eficacia en el resultado de la operación de las organizaciones; este modelo fue adaptado por Vera (2014), para ser usado con las microempresas, el instrumento creado tiene el antecedente de la prueba del modelo de la norma que ha generado capacidad para crear productos eficaces.

El modelo consta de cuatro “conjuntos de acciones fundamentales” que deben tener las microempresas para su dirección, para su aprovisionamiento de recursos, para generar su producto y, para corregir lo que no esté saliendo bien, también para mejorar. Estos aspectos se tomaron de los cuatro procesos del modelo de los Sistemas de Gestión de la Calidad de la ISO 9001:2008: responsabilidad de la dirección, gestión de los recursos, realización del producto

¹ El Dr. Jorge Vera Jiménez es profesor de la carrera de Ingeniería Industrial en el *Instituto Tecnológico de Oaxaca del Tecnológico Nacional de México*. jorgeverajimenez@hotmail.com

² La Guadalupe Meléndez Álvarez es profesora de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el *Instituto Tecnológico de Comitancillo del Tecnológico Nacional de México*, rina141066@hotmail.com

³ La C. Jessica Enaí Escobar Antonio es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el *Instituto Tecnológico de Oaxaca del Tecnológico Nacional de México*. yesnay_flaquita@hotmail.com

y, medición, análisis y mejora. Para medir la eficacia de cada conjunto de acción fundamental se eligieron indicadores de los cuales se pudiera obtener información objetiva de las microempresas de cualquier sector económico. Con los indicadores de cada conjunto de acciones fundamentales se crearon índices (Ecuación 1), el instrumento consta de cuatro índices.

$$\text{Índice de eficacia del conjunto de acciones} = \frac{\sum \text{Porcentaje de los indicadores del conjunto de acciones fundamentales}}{\text{Cantidad de indicadores del conjunto de acciones fundamentales}} \dots \text{Ec. 1}$$

Con los índices de cada conjunto de acciones fundamentales, se generó el Índice de Eficacia de la Empresa (IEcaE) (Ecuación 2), cada uno de ellos se ponderó de acuerdo a la cantidad de productos generados por cada conjunto de acciones fundamentales.

$$\text{IEcaE} = 0.29(\text{IEcaD}) + 0.43(\text{IEcaGR}) + 0.14(\text{IEcaRP}) + 0.14(\text{IEcaMAM}) \dots \text{Ecuación 2}$$

El IEcaE está ponderado conforme a la salida que se da en cada proceso, es decir, los productos generados por cada proceso que sirven de entrada a otro proceso en el SGC según la norma ISO:9001. Los directores de las microempresas tienen que mostrar que tienen responsabilidad en las tareas que ellos realizan en la operación de sus negocios, debe existir alguna forma muy particular en la que han incorporado las funciones requeridas por la norma, deben comprometerse para producir los bienes o servicios requeridos por sus clientes y, deben hacerlo con responsabilidad de tal manera que, los resultados sean eficaces. Las microempresas no necesariamente tienen integradas sus actividades en procesos, en su lugar, tienen un “conjunto de acciones fundamentales” que, dan como resultado los “productos” indispensables para la lograr la eficacia. El conjunto de acciones fundamentales correspondientes al proceso de la responsabilidad de la dirección, tiene 4 “productos o salidas” que corresponden al 29% de los 14 productos que se generan en el sistema (Diagrama 1). El conjunto de acciones fundamentales de la gestión de recursos tiene 6 salidas equivalente al 43% del total generadas por todo el modelo, el de la realización del producto 14% y, el de medición análisis y mejora 14% (Diagrama 1)

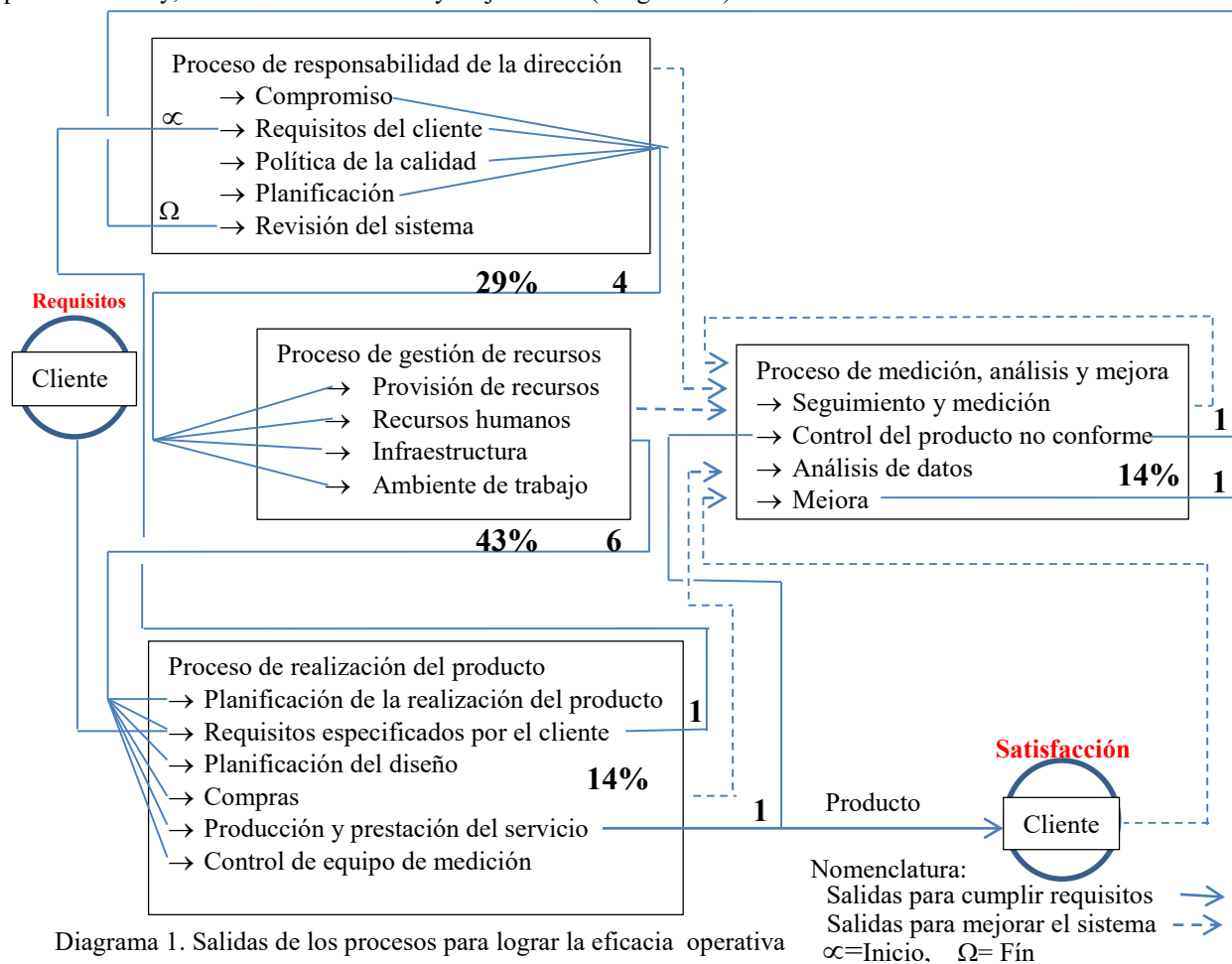


Diagrama 1. Salidas de los procesos para lograr la eficacia operativa

Fuente: Vera Jiménez, Jorge. “Método para medir la eficacia de las microempresas basado en la responsabilidad de la dirección”. Revista Academia Journals. Tomo 15. p1717. Sep. 2014.

Es menester señalar que se desarrollaron constructos de los conceptos operativos de cada indicador, lo que permitió el diseño de un cuestionario con reactivos que contienen solicitud de información a los directores de las microempresas propias de la dimensión de sus negocios, a continuación se caracterizan los aspectos esenciales que le dan la adaptación al cuestionario a las microempresas.

Características del instrumento

Para la aplicación del método del SGC sugerido por la norma internacional ISO 9001 para asegurar que se tiene la capacidad de generar productos eficaces, lo cual implica que tengan la calidad requerida por los clientes, se requiere tener una cultura de documentar, mantener un enfoque de procesos en el sistema y mantener los registros obligatorios para contar con las evidencias de haber cumplido con los requisitos establecidos en la norma. En las microempresas existe una cultura diferente, en lugar de documentar, los directores de las microempresas y su personal acostumbran hacer estudios “in-mente”, valiéndose de su experiencia guardan en su memoria la información, por lo mismo, por el uso de su capacidad nemotécnica, no se les pueden hacer preguntas puntuales de fechas y cantidades de horizontes históricos ni de largo ni de mediano plazo, solo de corto plazo; por eso, el tiempo que se usó en el cuestionario fue la semana, ya que en su memoria se tiene el recuerdo del periodo operativo que se acabó de vivir empresarialmente. La semana se consideró para actividades rutinarias. En el caso de actividades eventuales, se consideró el año, por ejemplo el número de veces que cambia la forma de satisfacer a los clientes.

En lugar de incluir en el cuestionario reactivos que consideraran la manutención de documentos, por ejemplo el plan de producción, el diseño del producto o la nómina, se incluyeron preguntas que contenían la intención de recolectar datos para determinar de qué otra forma los directores de empresas mantenían la información, por ejemplo, con el “pensar” cuantos productos se deberían generar cada día y/o cada semana, ya se tenía el plan de producción aunque no fuera documentado, lo tenían “in-mente”.

Se evitaron todo tipo de tecnicismos, por ejemplo, en la norma ISO 9001:2008 en el proceso de gestión de recursos se tiene el requisito del punto 6.4 referente al ambiente de trabajo, no se usó este término, se utilizó este reactivo: En la última SEMANA de trabajo ¿En cuántos días Usted o las personas que le ayudan se han sentido incomodos por molestarles alguna cosa existente en el lugar donde trabaja(n)?

Es importante recalcar que la variable “tiempo histórico” utilizada en el instrumento, tiene dos unidades, la semana y el año, estas fueron usados porque en entrevista previa con algunos directores de microempresas se encontró que esas son sus medidas básicas de manejo del tiempo, por ejemplo, sus jornadas de trabajo son semanales, consideran el año calendario y, el año dividido en bimestres para el cumplimiento de las obligaciones fiscales.

Para la fácil identificación de los indicadores en el cuestionario, éste se dividió en secciones, y cada sección recibió el mismo número que el que tiene el requisito de la norma ISO 9001:2008 (Cuadro 1)

Requisito de la Norma ISO 9001:2008	Sección en el cuestionario	Nombre del “conjunto de acciones fundamentales” del modelo para medir la eficacia de la operación
5	5	Datos del proceso de responsabilidad de la dirección
6	6	Datos del proceso de gestión de recursos
7	7	Datos del proceso de realización del producto
8	8	Datos del proceso de medición, análisis y mejora

Cuadro 1. Correspondencia entre los puntos de la norma y las secciones del cuestionario

Muestra

Cálculo del tamaño de la muestra

La unidad muestral elegida fue la microempresa del sector servicios, para su identificación se tomó una de las características establecidas para la estratificación de las empresas por la Secretaria de Economía (2009), las empresas que contaban con hasta 10 trabajadores fueron consideradas como microempresas. Del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, 2014), se obtuvo la población de microempresas del sector servicios del Municipio de Oaxaca; había un registro de 890 microempresas en el sector indicado.

Debido a que se tuvo la finalidad de conocer la proporción de directores de microempresas que comprendió al cien por ciento los reactivos del instrumento, para la recolección de la información, dado que su distribución es

binomial, se utilizó el modelo de muestreo simple aleatorio para estimar la proporción de la población, denominado por Badii, et. al. (2011) como muestreo binomial. La fórmula para la determinación del tamaño de la muestra considera la máxima medida de dispersión que puede haber para una distribución binomial, cuya medida de variabilidad es la desviación estándar (Ecuación 3), esto se logra cuando $p = 0.5$

$$\sigma = \sqrt{npq} \dots\dots\dots \text{Ecuación 3}$$

Donde “n” es el la cantidad de unidades bajo análisis o cantidad de directores de microempresas del sector servicios del Municipio de Oaxaca, Oax., que contuvo la muestra en la que fue probado el instrumento; “p” es la proporción de directores de microempresas que comprendieron el cien por ciento los reactivos para medir la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas, esto significa que todos los reactivos fueron entendidos, “q” es la proporción de directores de microempresas que cuando menos no comprendieron un reactivo del instrumento y, “σ” es la desviación estándar para una variable cuyo tipo de distribución es la binomial, como lo es la comprensión del instrumento para medir la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas. La máxima desviación estándar se obtuvo cuando $p = 0.5$ y en consecuencia, dado que $q = p - q$, se tiene que $q = 0.5$; estos valores se utilizaron para el cálculo del tamaño de muestra, se aplicó la fórmula de la Ecuación 4.

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N-1) + z^2 p q} \dots\dots\dots \text{Ecuación 4}$$

- Dónde: n= Cantidad de microempresas en la muestra (se requirió calcular) en la que se aplicó, a sus directores, el instrumento destinado a la medición de la eficacia de los resultados de la operación de las mismas, con la finalidad de tener la confiabilidad de que el estimador de la proporción de directores que entendieron al cien por ciento el mismo, se encontrara dentro de la magnitud del error permitido [magnitud del error permitido = npe = (media poblacional de la proporción) (tasa de error permitido)]
- z= Número de veces que la magnitud del error permitido debió contener el estimador de la desviación estándar de la distribución de todas las medias de las muestras de tamaño “n” para el nivel de confiabilidad que se decidió tener (el rango de la confiabilidad es de 0% a 100%). Según el nivel de confiabilidad deseado, se buscó en la tabla de probabilidades de la distribución estándar normal el valor de Z, varia de 0 a 3.5)
- p= Proporción de directores de microempresas que comprendieron el cien por ciento de los reactivos del instrumento para medir la eficacia del resultado de la operación de las microempresas, no se expresó en tanto por cien, se expresó en “tanto por uno”, para obtener la máxima desviación estándar se tomó $50\% = 50/100 = 0.5$
- q= Proporción de directores de microempresas que cuando menos no comprendieron un reactivo del instrumento, es el complemento de “p” para completar la unidad, $q = 1 - p$, para el cálculo se consideró 0.5
- e= Tasa de error permitido en la estimación de la proporción de directores de microempresas que comprendieron al cien por ciento el instrumento para medir la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas, es el porcentaje tomado del valor de la media poblacional (verdadero valor de la proporción de directores que entendieron al cien por ciento el instrumento), que permitimos que se desviara el estimador obtenido de la muestra; no se expresó en tanto por ciento, sino en una magnitud de “tanto por uno”, teniendo la unidad como base de la fracción, el rango de variación de “e” es $0 > e \leq 1$, para el cálculo se decidió permitir una error con una taza del 10%, $10/100 = 0.1$
- N= Total de microempresas del sector servicios registradas el segundo semestre del año 2014 en el SIEM cuyo número de trabajadores se encontraba dentro del rango de cero a diez.

Tomando en consideración los datos (Cuadro 2), se calculó el tamaño de la muestra “n”

Elemento	Valor	Unidad
Confiabilidad	95	Porcentaje
z	1.96	Cantidad de desviaciones estándar para tener la confianza de que el estimador de la proporción de la muestra tenga un 95% de probabilidad de que se encuentre dentro de la magnitud de error permitido, se obtuvo de la tabla de la distribución de la probabilidad de la desviación estándar N(0,1), como el estimador de la proporción inferido de la muestra, tiene la probabilidad de ser menor o mayor

		que el rango permitido, el nivel de significancia que se tomó para la búsqueda de z en las tablas fue $\alpha/2 = (1-0.95)/2 = 0.05/2 = 0.025$.
<i>p</i>	0.5	Tanto por uno (en porcentaje sería 50%)
<i>q</i>	0.5	Tanto por uno (en porcentaje sería 50%)
<i>e</i>	0.05	Tanto por uno (en porcentaje sería 5%)
N	890	Total de microempresas del sector servicios del Municipio de Oaxaca de Juárez, Oax, registradas en el SIEM durante el segundo semestre del año 2014.

Cuadro 2. Datos para el cálculo del tamaño de muestra

Sustituyendo los valores del Cuadro 2 en la Ecuación 2, se calculó el tamaño de muestra “n” (Ecuación 5)

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N-1) + z^2 p q} = \frac{1.96^2 (890)(0.5)0.5}{0.05^2 (890-1) + 1.96^2 (0.5)0.5} = 268 \dots\dots\dots \text{Ecuación 5}$$

Elección de las microempresas para integrar la muestra

De la población de microempresas del sector servicios del Municipio de Oaxaca registradas en el SIEM en el segundo semestre del año del 2014, se obtuvieron todas las empresas que tenían registrados sus trabajadores en un rango de entre cero y diez trabajadores; se hizo una relación de ellas y a cada una se le asignó un número secuencial. Se utilizó el generador de números aleatorios del programa EXCEL, se eligió la función estadística ALEATORIO.ENTRE (1,890), se generaron 268 números aleatorios comprendidos en el rango de 1 a 890. Las microempresas de la relación de la población de 890 registradas cuyo número coincidió con los números aleatorios fueron elegidas para integrar la muestra; esas microempresas son las que se consideraron para obtener de ellas la información con la cual se calculó el estimador de la proporción de directores de las mismas que comprendieron al cien por ciento el instrumento destinado a medir la eficacia de los resultados en la operación de sus negocios.

Estimación

Debido a que es una obligación de las empresas registrarse en el SIEM de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 29 de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones (SG, 2009) y, con la finalidad de promover los negocios, el SIEM publica sus teléfonos y direcciones; con estos datos, a cada director de negocio microempresarial de los 268 elegidos en la muestra, se les *entregó* el cuestionario que contenía los reactivos para la recopilación de la información requerida para la aplicación del instrumento útil para la medición de la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas. La instrucción que se les dio fue de que los reactivos que no les quedaran claros no los fueran a interpretar, que no proporcionaran información alguna, que los dejaran en blanco. Es de hacerse notar que todos los reactivos deberían haberlos llenado si todos los reactivos del cuestionario hubieran sido comprendidos, debido a que todos los reactivos del instrumento les aplicaban a todas las microempresas del sector servicios del Municipio de Oaxaca, ya que son requisitos que deben cumplir para tener una eficacia del cien por ciento, ya que el modelo para medir la eficacia tiene un paralelismo con los elementos del modelo de eficacia de la norma mexicana y por ende con la norma internacional de los Sistemas de Gestión de la Calidad.

En el tiempo indicado por los directores de las microempresas *se pasó por* los cuestionarios, se capturó la información en el formato de la matriz diseñada la cual contenía en los renglones el número de cuestionario y en las columnas los campos para el registro de la información proveniente de los instrumentos de recolección de la información, la cual tenía los campos correspondientes para registrar los datos de cada indicador de las operaciones desarrolladas por las microempresas con los cuales se calcularon los índices de eficacia de cada conjunto de acciones fundamentales. Un campo fue exclusivamente para el registro del número de preguntas que no tenían información. Se hizo el aseguramiento de que los reactivos que no poseían información realmente correspondieran a preguntas que los directores de las microempresas no hayan comprendido, por lo que antes de retirarse de la presencia del director de las microempresas, el encuestador revisó el cuestionario, identificó los casos en los que había reactivos sin respuesta y preguntó al director de la microempresa si había una falta de comprensión o había sido una omisión la falta de llenado. Cada reactivo que no tenía información fue corroborado por los directores de las microempresas que no entendieron lo que se pedía y por tal razón los había dejado sin información. De los 268 campos de esta columna, se encontró que 44 habían tenido problemas de comprensión con alguno de los 30 reactivos del cuestionario.

Resultados

Con un cinco por ciento de más o con un cinco por ciento de menos del valor verdadero de la proporción poblacional correspondiente a las 890 microempresas, se estimó la proporción de los directores de microempresas del sector servicios del Municipio de Oaxaca, Oax., que pudieron entender completamente los reactivos requeridos para la aplicación del instrumento para medir la eficacia de la operación de las microempresas, con una confianza

del 95% de que dentro de ese rango se encontrará el estimador de la muestra. Se obtuvo una proporción del 83.58 % de directores que entendieron todos los reactivos.

El rango del *porcentaje de reactivos* que dejaron de contestarse por los directores que no entendieron cuando menos un reactivo de los 44 que no comprendieron el cien por ciento de los reactivos del cuestionario, fue del 67% al 97%. De toda la muestra, de los 268 directores, la media de reactivos comprendidos del cuestionario fue el 99%, con una medida de dispersión representada por su desviación estándar de 0.0357%.

Habiendo obtenido los datos correspondientes a los cuatro conjuntos de acciones fundamentales del modelo para medir la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas, se aplicaron las fórmulas para el cálculo de los índices de eficacia de todas las microempresas, de las que comprendieron al cien por ciento el instrumento se encontró que su eficacia de operación fue del 39%, eso explica por qué el 80% de las microempresas de reciente creación sierran sus puertas el primer año (Olmeda, 2009)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La proporción de directores de empresas que comprendieron al 100% los reactivos útiles para medir la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas fue del 83.58%. El 16.42% de los directores de empresas no comprendieron al 100%, pero sí tuvieron un nivel de comprensión del mismo, considerando este nivel con el cien por ciento de comprensión, el instrumento, en general fue comprendido en un 99%. El porcentaje de eficacia de los resultados de la operación de las microempresas del sector servicios del Municipio de Oaxaca en el segundo semestre del año del 2014 fue del 39%

Conclusiones

El instrumento diseñado para la medición de la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas al contar con una comprensión del 99% promedio de sus reactivos, puede ser útil para determinar el nivel de eficacia del desempeño en las actividades de las microempresas; se considera que el uno por ciento de falta de comprensión del instrumento, no es significativo en la objetividad de la medida que se obtenga al aplicar el instrumento para la medición de la eficacia de los resultados de la operación de las microempresas.

Recomendaciones

Dado que la proporción del 83.5% de los directores de las microempresas comprendieron íntegramente los reactivos, se requiere analizar si las causas de falta de entendimiento es por deficiencias en la semántica del instrumento o es atañible a una causa externa como falta de atención del director de la microempresa, falta de tiempo para el análisis, distracción durante el llenado del cuestionario, falta de concentración, o alguna otro motivo diferente.

Asimismo es necesario probar el instrumento en los sectores económicos primario y secundario tanto en zonas rurales como urbanas y, de ser posible en una muestra representativa de localidades del país.

Referencias

Badii, M. H., A. Guillen J-Valenzuela, E- Cerna & J. L. Abreu. "Muestreo simple aleatorio, binomial, estimación de razón y estratificado: descripción y análisis comparativo". *Daena: Internacional Journal of GoodConscience*. 6(2) 218-240. Octubre 2011.

Olmeda, B. Boletín UNAM-DGCS-199. Ciudad Universitaria. En línea 5 Ago 2014. http://www.dgcs.unam.mx/boletin/dboletin/2009_199.html. 2009

Secretaría de Economía. "Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas". 25 Junio 2009.

Secretaria de Gobernación. "Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones". Diario Oficial de la Federación. 9. Junio. 2009.

Sistema de Información Empresarial Mexicano. En línea Ago-Dic. 2014. <http://www.siem.gob.mx/siem/portal/consultas/respuesta.asp?language=0 &captcha=1>

Vera Jiménez, Jorge. Meléndez Álvarez, Guadalupe. "Método para medir la eficacia de las micro y pequeñas empresas basado en el proceso de responsabilidad de la dirección", *Revista Academia Journals*. Tomo 15. p1717. Tuxtla Gutiérrez, Chis. Sep.2 014.

Notas Biográficas

El Dr. Jorge Vera Jiménez es profesor de la Carrera de Ingeniería Industrial, asignado al Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Oaxaca, adscrito al Tecnológico Nacional de México. Imparte clases de la especialidad en Desarrollo Empresarial. Tiene el doctorado en planificación de empresas y desarrollo regional. Durante su doctorado hizo una estadía en la Universidad Estatal de Portland en Oregon, EUA.

La Lic. Guadalupe Meléndez Álvarez es profesora de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, asignada al Departamento de Económico Administrativas del del Instituto Tecnológico de Comitancillo, adscrito al Tecnológico Nacional de México. Ha participado en la implantación del Sistema de Gestión de Calidad en la institución, funge como representante de la alta dirección.

La estudiante Jessica Enai Escobar Antonio terminó las asignaturas de su plan de estudios y actualmente está realizando su residencia profesional en la refinería "Antonio Dubali Jaime en Salina Cruz Oaxaca" de PEMEX, siendo estudiante todavía en la Carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Oaxaca, adscrito al Tecnológico Nacional de México.

El proceso de b-learning como alternativa en la educación tradicional

Eva Vera Muñoz M. en A.¹, M. en A. Iliana Gabriela Laguna López de Nava², Ing. Luis Cano Santacruz³

Resumen— Se presentan los conceptos básicos, los antecedentes y el marco teórico de b-learning, enfocados a difundir el uso de sus recursos como estrategia innovadora que impulse el cambio tecnológico en la educación tradicional. B-learning es una modalidad de e-learning (educación a través de internet y/o utilizando TIC), proviene de la palabra blended que significa mezcla o mezclado, es decir, utiliza elementos virtuales y elementos presenciales en el proceso educativo o de enseñanza-aprendizaje. Se aplicó el método científico bajo la metodología de una investigación documental, consultando bibliografía actualizada, referencias electrónicas y una tesis encontrada.

Por ser un término relativamente nuevo su origen y desarrollo lo estamos viviendo, ya sea de una manera consiente o intuitiva, mostrando una amplia gama de posibilidades para el docente.

Con la combinación de recursos en línea con educación presencial, se podrá lograr agilizar el proceso educativo tradicional, logrando mayor eficiencia y aprovechamiento en el estudiante.

Palabras clave— b-learning, proceso educativo, Tecnologías de Información y comunicación (TIC).

Introducción

El Objetivo del presente es conocer y entender los conceptos básicos, los antecedentes y el marco teórico de b-learning, enfocados a difundir el uso de sus recursos como estrategia innovadora que impulse el cambio tecnológico en la educación tradicional.

El acelerado desarrollo tecnológico exige adaptarse a las nuevas formas eficientes de realizar nuestras actividades, por ello en la educación, surge la modalidad de b-learning que combina recursos en línea y presenciales en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Incluye características, beneficios, desarrollo en México, recursos virtuales aplicables, entre otros. Igualmente denota la importancia de utilizar las tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del sistema educativo tradicional, a fin de romper barreras de espacio y tiempo e impactando en la formación integral y la competitividad del estudiante. El b-learning también promueve sus habilidades de autoaprendizaje.

Finalmente se dan los resultados y conclusiones, esperando que éste artículo despierte el interés en la comunidad educativa, sobre todo a nivel superior.

Objetivo

Conocer y entender los conceptos básicos, los antecedentes y el marco teórico de b-learning, enfocados a difundir el uso de sus recursos como estrategia innovadora que impulse el cambio tecnológico en la educación tradicional.

Contribución

La educación es uno de los pilares de la sociedad y base del desarrollo de un país, su calidad e innovación se refleja en jóvenes mejor preparados integralmente, permitiéndoles ascender a mejores condiciones de vida personal, profesional y socialmente.

B-learning es una modalidad de e-learning que aprovecha tanto los recursos virtuales como presenciales dentro del proceso educativo, todo ello gracias a las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC), coadyuvando a optimizar dicho proceso.

El conocimiento del tema contribuirá a la innovación y modernización del sector educativo, rompiendo los esquemas en la educación tradicional, principalmente presencial, así como, a lograr sus objetivos planteados. El desarrollo de las TIC en todas las áreas del quehacer humano hacen imprescindible incorporarlas a estas, para estar a

¹ Eva Vera Muñoz M. en A. es Profesora del área de Sistemas y Computación y de la Maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla del Tecnológico Nacional de México, Estado de México, evvera2004@yahoo.com.mx (**autor corresponsal**).

² La M. en A. Iliana Gabriela Laguna López de Nava es Profesora del área de Sistemas y Computación y de la Maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla del Tecnológico Nacional de México, Estado de México, ilianaxim@hotmail.com.

³ El Ing. Luis Cano Santacruz es Profesor del área de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla del Tecnológico Nacional de México, Estado de México, luis_cano_s@yahoo.com.

acorde a la globalización que se está viviendo, por lo que el sector educativo no puede quedar fuera de su aplicación en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

Igualmente, con la divulgación del tema se contribuirá a mostrar las múltiples posibilidades que están al alcance de los docentes, para llevar a cabo su importante labor, pudiendo servir de base para otros futuros estudios.

Descripción del Método

Surgió de una investigación inicial sobre e-learning entendida como el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de Internet o virtual, en donde se encontró el término b-learning (blended learning) o aprendizaje mezclado, resultando interesante ya que toma diversos recursos de la educación en línea o virtual llevándola hasta a la presencial.

Es una investigación documental de inicio, para conocer el tema y poder difundirlo. Se acudió a bibliografía actualizada, una tesis y referencias electrónicas, aplicando el método científico, consistente en recopilación, organización, procesamiento y análisis de la información para llegar a conclusiones.

Antecedentes y desarrollo de B-learning

Como antecedente se encuentra en primer lugar el surgimiento de e-learning, cuyo origen, está dado de acuerdo a dos versiones: una de ellas dice que la primera vez que se usó el término de e-learning fue en 1999 en un seminario presentado por la empresa CBT Systems, (Hubbard , 2014)4. Otra afirmación denota que surgió a finales de 1997 y principios de 1998, mencionado por Elliot Masie, conocido gurú sobre el tema (Roldán, y otros, 2011).

A través de los años se ha observado cómo ha evolucionado la educación tradicional, surgiendo diversos escenarios de aprendizaje, todo producto del acelerado avance tecnológico. Surgiendo el b-learning como uno de los últimos modelos de enseñanza-aprendizaje, el cuál probablemente evolucione en otros sistemas que quizá aún no imaginamos. De una manera abreviada en la Figura 1., se denotan las diferentes etapas por las que ha pasado el sistema educativo hasta llegar al actual blended learning.

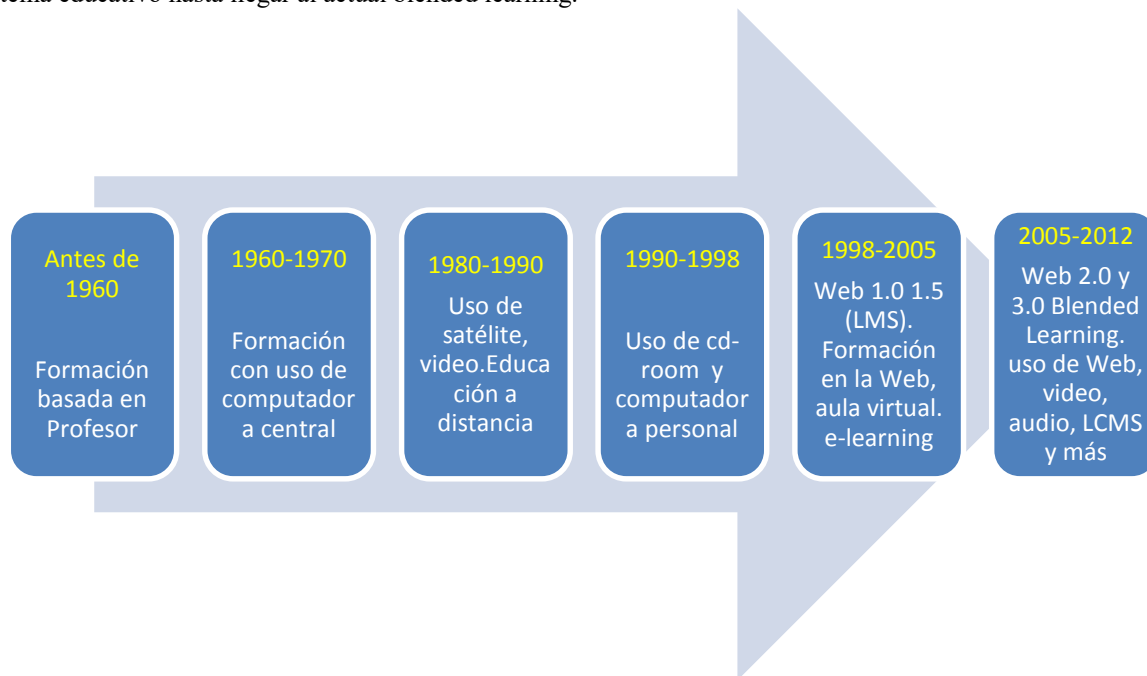


Figura 1. Evolución del Blended-Learning (Elaboración propia en base a Martín, 2014)

Antes de 1960 La educación era centrada en el profesor, quien contaba con el conocimiento y la experiencia, recayendo sobre él, la responsabilidad del aprendizaje del estudiante, asumiendo un nivel jerárquico superior y por ende de autoridad. Se caracterizaba por la transmisión directa profesor alumno del aprendizaje, la evaluación prácticamente se basa en exámenes teóricos.

En la década de 1960-1970 surge el uso de computadores centrales en donde se desarrollaban cursos para un número masivo de personas de universidades o empresas, gracias a las redes. No obstante un profesor debía estar presente para resolver problemas de interfaces y guiaba al alumno. Se podría considerar un b-learning primitivo.

De 1980-1990 las comunicaciones satelitales permiten la transmisión de clases en vivo y en directo, tal es el ejemplo de la telesecundaria en México. Su problema era la dificultad de interactuar profesor-alumno.

Entre 1990-1998 el apogeo de las computadoras personales (PC), se expande mundialmente, llegando a los hogares, dando posibilidades de acceso a las nuevas tecnologías, tanto a profesores, como a alumnos. El docente aprovecha esa oportunidad para crear material didáctico en medios electrónicos; se crean salas de cómputo e internet en las escuelas e incluso se establecen negocios denominados “Café Internet”, acercando el acceso a toda la comunidad. En ésta etapa, ya empezamos a ver ésta mezcla entre lo virtual y lo presencial, surgiendo estos nuevos recursos e incluso plataformas de enseñanza aprendizaje, conocidas como “Learning Management System (LMS) las cuales permiten la implementación de sistemas de gestión de aprendizaje para administrar, distribuir y controlar actividades de formación no presencial” (Martín García, y otros, 2014). También los Learning Content Management System (LCMS) que son programas para gestión de contenidos de aprendizaje. Ejemplo de estas plataformas están dotLRN, y Moodle.

Para 1998-2005, estas plataformas LMS y programas LCMS dan forma al e-learning conceptualizado como “La utilización de las tecnologías de internet para concebir, difundir, seleccionar, administrar y desplegar la formación” (Roldán, y otros, 2011). Se cuenta con aulas virtuales, libros electrónicos y otros recursos multimedia. No obstante el e-learning presenta varias problemáticas como la nula interacción física entre profesor-estudiante; falta de motivación del estudiante, no acceso físico a una comunidad estudiantil, la asíncrona relación dificulta la solución de dudas, falta de competencias de autoaprendizaje, autogestión y autodisciplina del estudiante, así como capacitación de profesores.

Alrededor de 2005-2012, toda la problemática de años anteriores dará lugar al b-learning, aunado al surgimiento de la Web 2.0, las comunidades y redes sociales y un sinfín de recursos tecnológicos como los blogs, wikis, cloud computing, videos etc., de los cuales se tratará más adelante. El b-learning aprovecha las ventajas de ambos sistemas, es decir, de la educación tradicionalmente presencial y de la virtual. “Para Graham (2005), el objetivo final de b-learning es proporcionar oportunidades realistas de prácticas para alumnos y profesores para hacer el aprendizaje independiente, útil, sostenible y creciente”, (Martín García, y otros, 2014). Todo en pro de la calidad educativa.

Concepto de B-Learning

Es aquella modalidad en dónde se integran tanto la formación virtual, como la presencial, de ahí el termino Blended (mezcla) learning o b-learning, refiriendo a un tipo de enseñanza-aprendizaje mixto.

Otro concepto dice que éste modelo consiste en “combinar recursos on line con la educación presencial y presentan el potencial innovador necesario para transformar la enseñanza y el aprendizaje tal y como los hemos concebido hasta el momento.” (Martín García, y otros, 2014).

Características de los modelos b-learning

De acuerdo a Bravo (2006:2) los modelos b-learning han tomado un papel importante en los sistemas de enseñanza actuales, debido a la facilidad de adaptación, su libertad de recursos y su factibilidad de romper barreras de espacio y tiempo. Se resumen a continuación las características que denota el b-learning:

- Personaliza el aprendizaje haciéndolo en base al perfil y capacidades del estudiante, poniendo a su alcance diferentes contenidos, pudiendo elegir los más convincentes para ellos.
- El estudiante puede repetir las lecciones cuantas veces quiera hasta su completo entendimiento.
- Rompe las barreras de espacio y tiempo.
- Constante actualización de contenidos acorde a la realidad cambiante y necesidades del estudiante.
- Aprovecha recursos multimedia (audio, imágenes, video, animaciones, etc.).
- Aprovecha medios de interacción (correo electrónico, mensajería, foros, encuestas en línea, etc.)
- Suele anexar información con hipervínculos de diferentes fuentes de internet o bibliografía electrónica.

Elementos que combina B-learning

Se dice que lo que hace la diferencia en Blended learning radica en la posibilidad de “combina diferentes estrategias de formación optimizando los recursos disponibles tanto en el aula de clase como de los entornos virtuales”, (Bonk y Graham, 2006). Mencionan que son tres los elementos que se combinan:

1. Combinación de diversas modalidades de enseñanza
2. Combinación de diversos métodos de enseñanza
3. Combinación on line y enseñanza cara a cara. (Bonk Curtis & Graham y de Charles, 2006)

Recursos virtuales aplicables por b-learning

- Foros de discusión
- Bloggers
- Wikis
- Redes sociales
- Chat
- Correos electrónicos

- Mensajerías internas
- Videoconferencias
- Video sesiones
- Pizarra electrónica
- Bitácoras
- E-portafolio (evidencias electrónicas)
- Secciones para anotaciones personales
- Utilidades de calendario para planificar actividades en el curso
- Ayuda para el uso de la plataforma
- Buscadores de cursos y/o libros
- Formas para comunicarse fuera de línea, incluso trabajar en equipo.
- Grupos de trabajo
- Transferencias de archivos
- Sistemas de autoevaluación.
- Soportes bibliográficos en varios formatos HTML, Word, Excel, Acrobat, etc.).
- Librerías digitales
- Aplicaciones móviles
- Aulas virtuales

B-learning en México.

Es notorio ver en algunas universidades, tanto en niveles de licenciatura y posgrado, la implementación de sistemas on line para algunas asignaturas en programas presenciales. Esto quiere decir que naturalmente es a donde el desarrollo tecnológico está llevando. Ahora bien corresponde a quien está inmerso en el medio, hacerlo de una manera más consciente, planeada y estratégica.

Este nuevo sistema, también está siendo aprovechado por el sector empresarial en la capacitación de sus recursos humanos, tal es el caso del SAT (Servicio de Administración Tributaria), que implementa diversos cursos con algunas actividades presenciales y otras on line para sus empleados y/o aspirantes a ingresar a laborar a dicho organismo, así como para capacitar a los contribuyentes.

Existe un estudio comprendido en una tesis de maestría de la Universidad Veracruzana en donde también se hace hincapié de sus ventajas y algunas desventajas, mencionando éstas últimas a continuación, ya que las ventajas se denotan en los beneficios que más adelante se encuentran en un apartado:

- ❖ Tener que acceder a una computadora e internet, (dependencia tecnológica).
- ❖ Que se tenga conocimiento limitado en TIC
- ❖ Posible falta de habilidades de autoaprendizaje.
- ❖ Problemas comunes de la enseñanza tradicional. (Flores Rivera, 2009)

Menciona que otra forma de nombrar al b-learning es aprendizaje híbrido o mixto y que existe un programa llamado Sócrates que prácticamente asimila el sistema de B-learning.

Beneficios de b-learning en la educación superior

- Posibilidad de uso y desarrollo de recursos didácticos y tecnológicos a través de la convergencia entre la comunidad on line y presencial.
- Conocer mejor al alumno y su progreso.
- Promueve su mejor desempeño.
- Incentiva la asimilación a las tecnologías.
- Desarrollo de e-competencias en profesores y estudiantes.
- Posibilidad de ampliar el acceso a la educación superior.
- Atender a poblaciones de estudiantes dispersas.
- Flexibilidad en cuanto tiempo y lugar
- Atención a mayor número de estudiantes.
- Reducción de costos tanto para estudiantes como para instituciones.
- Promueve innovadores escenarios de aprendizaje.
- Se agiliza la comunicación por medios electrónicos.

Resultados

Se logró tener una visión amplia sobre el tema, detectando las características y beneficios de b-learning, así como la factibilidad de aplicarla en el ámbito educativo, enfocado al proceso de enseñanza-aprendizaje, en pro de una mejora acorde a las exigencias del mundo globalizado en que estamos inmersos, beneficiando a los estudiantes y por ende a la sociedad, específicamente a nuestro país.

Conclusiones

La carrera tecnológica y la globalización han pasado a ocupar un lugar importante en todas las áreas de actividad humanas, incluyendo la educación, constituyendo el b-learning una opción muy factible para todo aquel docente que desee estar a la altura de estos cambios, en busca de la calidad y mejoramiento de su labor. Entendiendo por b-learning al sistema que combina tanto recursos presenciales con virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, todo bajo el contexto de internet.

Difundir el conocimiento sobre el tema, servirá para despertar el interés en el docente a utilizar estas innovadoras opciones en su importante labor de formar a jóvenes mexicanos que esperan lo mejor de él.

Referencias

- [1] Hubbard , R. (2014). Manual indispensable de instrucciones para el e-Learning. México: Patria.
- [2] Martín García, A. V., et. al. (2014). Blended Learning en Educación Superior, Perspectivas de Innovación y cambio. Madrid: Síntesis.
- [3] Roldán, D. B. et. al. (2011). Gestión de Proyectos de E-learning. México : Alfaomega.
- [4] Sánchez Sodi, C. (2007). E- Learning. Gestión de Procesos. México: Porrúa
- [5] Moreno González, S., & Luchena Mozo, G. (2014). Formación e-learning en la enseñanza superior de Derecho: experiencia en la Universidad de Castilla-La Mancha. REDU, Revista de Docencia Universitaria, España, vol.12 (3) [En línea]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=ba2377a1-a3fa-4cf4-89bc-7b69f5d9d570%40sessionmgr114&vid=3&hid=123>.
- [6] Bonk Curtis, J., & Graham y de Charles, r. (2006). The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs. San Francisco, Estados Unidos: Published by Pfeiffer.
- [7] Flores Rivera, Z. A. (2009). Desafíos del Blendeg Learning en la Educación Superior en México. Veracruz, México: Facultad de Contaduría y Administración.

Caracterización Física y Bioquímica de la Semilla de Chan (*Hyptis suaveolens* L.) Variedad “Blanca” como parte de un Alimento Funcional

Marloelisa Vera Sánchez¹, María Brenda Escamilla Campos²,
M.C. Susana E. Altamirano Romo³ y Dr. Cesar L. Aguirre Mancilla⁴

Resumen— En la presente investigación se determinaron algunas de las características físicas y bioquímicas de la semilla de Chan (*Hyptis suaveolens*) variedad “Blanca”, para su posible utilización en la industria alimentaria como parte de alimentos con valor agregado. Para la caracterización de algunas de las propiedades de la calidad física de la semilla se determinó el peso de mil semillas (6.88 g), el peso hectolítrico (138.8 kg/100 L) y para la caracterización bioquímica se realizó la extracción de proteínas de reserva, en base a solubilidad, la fracción albumina representó el 69.8%, la fracción globulina el 14.8%, la fracción prolamina 3.08% y la fracción glutelina 12.21%, de las cuales se obtuvieron los patrones electroforéticos, el contenido de proteína soluble total fue de 7.7 g de proteína por 100 g de harina. Se realizó una evaluación sensorial de galletas elaboradas con diferentes proporciones de la harina de la semilla.

Palabras clave— Chan blanco, nutrición, proteína, semilla.

Introducción

Los alimentos funcionales son aquéllos que proporcionan un efecto beneficioso para la salud más allá de su valor nutricional básico. No constituyen un grupo de alimentos como tal, sino que resultan de la adición, sustitución o eliminación de ciertos componentes a los alimentos habituales, si bien en un concepto amplio de alimento funcional se incluyen no sólo los productos manufacturados, sino también ciertos alimentos tradicionales que contienen componentes con “otras propiedades” beneficiosas para la salud que los avances científicos van descubriendo, más allá de las conocidas desde el punto de vista nutricional clásico. La industria alimentaria está realizando una fuerte inversión en el desarrollo de este tipo de productos, que se refleja en el aumento de su presencia en los lineales de los supermercados. Esta presencia surge como respuesta a una creciente preocupación de la población por tener una alimentación adecuada y por la creciente asociación entre la alimentación y la salud (Aranceta, 2014).

En las regiones tropicales y subtropicales del continente americano se albergan una gran diversidad de plantas silvestres que han sido importantes para la subsistencia de sus habitantes. Entre ellas el chan, chia gorda o chia de Colima (*Hyptis suaveolens*), ha jugado un papel muy importante como fuente de alimento y planta medicinal para los grupos prehispánicos que habitaron la parte centro occidente de México (Vergara-Santana, 1992).

Se hacía ya referencia al chan en el código Mendocino (Kingviscount, 1964); la semilla de esta planta se conocía como “Chiantzotzol” y formaba parte de un tributo de guerra anual obligatorio, pagado al imperio azteca por los pueblos sometidos. El uso de la semilla de chan como alimento fue altamente apreciado por las culturas prehispánicas. Hernández (1959) describe que durante las temporadas de guerra, los guerreros llevaban un saco lleno de semilla de chan tostado y molido, y cuando la ocasión lo ameritaba tomaban una mezcla de la harina así preparada con jugo de maguey y chile, con lo cual sentían que nada les hacía falta para alimentar el cuerpo.

Por otra parte, desde la época prehispanica hasta la fecha, las semillas de chan se han usado en la preparación de bebidas refrescantes. Actualmente en Centroamérica (en Costa Rica) y en Norteamérica (en México), la gente prepara una bebida refrescante tradicional conocida como “Bate” (Lemus-Juárez, 1993), la cual se prepara mezclando la harina de la semilla con agua, y se le agrega miel de piloncillo y hielo.

¹ Marloelisa Vera Sánchez, estudiante de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias, del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Roque. marvesaneli13@hotmail.com

² María Brenda Escamilla Campos, estudiante de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias, del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Roque. brendi_sol_luna@hotmail.com

³ M.C. Susana E. Altamirano Romo, Profesora de Tiempo Completo del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Roque sualtamirano@itroque.edu.mx

⁴ Dr. Cesar L. Aguirre Mancilla, Profesor de Tiempo Completo del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Roque ceaguirre@itroque.edu.mx (Autor correspondiente)

En el Estado de Colima México, se cultiva una variedad que produce una flor blanca (variedad “Blanca”); única en la región, es originaria del municipio de Ixtlahuacán y es necesario llevar un control en el cultivo de la misma, dado que esta no crece de manera silvestre como las otras variedades de Hyptis (Beltrán M., 2003) Y el propósito de esta investigación es caracterizar esta variedad de semilla para su posible inclusión en un alimento logrando así obtener un alimento rico nutricionalmente aprovechando al máximo la utilización

Descripción del Método

Calidad física de la semilla

Para identificar algunos componentes de la calidad física de la semilla, se procedió a seleccionar muestras por triplicado de 1000 semillas de Chan variedad blanca y variedad negra, además se determinó el peso hectolítrico, se realizó un análisis de varianza a fin de determinar las posibles diferencias entre las dos variedades.

Extracción y cuantificación de proteína

Las proteínas se extrajeron de acuerdo a su solubilidad, para lo cual se realizó una limpieza manual y se procedió a obtener harina, se realizó un desgrasado con solución cloroformo-metanol 2:1 (v/v). Para obtener la fracción de albuminas se utilizó 1 ml de agua y 0.1 g de harina, esta mezcla se agitó en vortex por 10 min, y se centrifugó a 13200 rpm. Se decantó para recuperar el sobrenadante (fracción albumina). Para la extracción de la fracción globulina se adiciono 1 ml de solución de NaCl 0.5M, Tris-HCl 0.05M pH 8, a la harina precipitada de la extracción anterior, se agitó por 10 min, se centrifugó a 13200 rpm y se decantó, recuperando el sobrenadante. La fracción prolamina se obtuvo agregando un 1 ml de solución de Isopropanol al 55% al precipitado obtenido de la fracción anterior y se extrajo bajo las mismas condiciones descritas anteriormente. Finalmente se obtuvo la fracción glutelina con 1 ml de la solución de Boratos 0.1 M con SDS 0.5%, en el precipitado que se obtuvo de la fracción inmediata anterior.

Cuantificación de proteína

La cuantificación de la proteína extraída se determinó por el método (Bradford, 1976), se utilizó como colorante azul brillante de Coomassie G-250. El cambio de color generado se tomó a una absorbancia de 595 nm en el espectrofotómetro. Se utilizó una curva patrón de albumina de suero de bovino como estándar.

Identificación de patrones electroforéticos

La técnica de electroforesis se realizó bajo el método de Schägger and von Jagow (1987), utilizando una cámara de electroforesis Mini- Protean Tetra Cell, marca BioRad usando un gel concentrador al 4% y un gel separador a una concentración de 10% de acrilamida.

Las fracciones de proteínas se concentraron con acetona en proporción 1:3 (v/v); para lo cual, en tubos de 1.5 ml por separado, se colocaron 6 µl de albuminas; 7 µl de globulinas; 6.5 µl de prolaminas y 6 µl de glutelinas; y se les agregaron los volúmenes correspondientes de acetona para su concentración. Las fracciones de Glutelinas y prolaminas antes de concentrarse fueron dializadas. A los concentrados de proteína, se les adicionó 20 µl de Buffer muestra (Tris 50mM, SDS 4%, Glicerol 12%, azul brillante de coomassie 0.01% pH 6.8), y se cargaron a la cámara de electroforesis, las condiciones de corrida fueron 100 V, 25 mA hasta que las proteínas bajaron totalmente del gel. Una vez terminada la electroforesis, los geles se fijaron con una solución 50% de metanol, 10% de ácido acético por 30 min, luego se tiñeron con una solución al 10% de ácido acético y 0.025% de azul G 250 para lograr que las bandas fueran visibles, después se enjuagó con agua para eliminar el excedente de colorante y se fotodocumentó en el equipo Gel-Doc, de la marca Bio-Rad.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Calidad física de la semilla.

El análisis de varianza para la variable peso de 1000 semillas mostró diferencias estadísticas altamente significativas (cuadro 1) y para la variable peso hectolítrico las diferencias fueron significativas. Para lo cual se procedió a realizar la comparación de medias (cuadro 2). Este análisis nos mostró que la semilla de la variedad blanca es mayor que de la variedad negra y la variedad negra tiene un mayor peso hectolítrico.

Fuente de variación	GL	Variables de calidad física de la semilla	
		Peso de 1000 semillas ^a	Peso hectolítrico
Variedades	1	3.705**	2717*
Error	4	0.055	718
C.V. (%)		3.84	0.77

^a*,** indica significancia estadística al nivel 0.01 y 0.05 de probabilidad, respectivamente.

Cuadro 1. Cuadrados medios, grados de libertad y significancia estadística del Análisis de varianza para las variable peso de 1000 semillas y peso hectolítrico.

Variedades	Peso de 1000 semillas	Peso hectolítrico
Chan variedad blanca	6.88 a	1388.03 b
Chan variedad negra	5.31 b	1430.60 a

Variedades con la misma letra en cada variable son estadísticamente iguales.

Cuadro 2. Comparación de medias de las variables peso de 1000 semillas y peso hectolítrico.

Cuantificación de proteína.

Los resultados de la extracción de proteína, mostraron que la semilla de Chan tiene un contenido de proteína soluble total de 7.69 g de P por cada 100 g de harina, de lo cual el porcentaje de albuminas represento la mayor fracción proteica, seguido de la fracción globulina (cuadro 3).

Proteína	Total g P/ 100 gH	%
Albuminas	5.375	69.895
Globulinas	1.140	14.808
Prolaminas	0.238	3.0830
Gluteinas	0.940	12.21283052

Cuadro 3. Contenido de proteínas en semillas de Chan (*Hyptis suaveolens* L.) variedad blanca.

Patrones electroforéticos de las fracciones proteicas.

El patrón electroforético de las fracciones proteicas mostrado en la figura 1 se aprecia que existen similitudes entre la fracción de albumina y globulina con excepción de una banda a la altura de los 54 kDa, la fracción prolamina mostro similitudes con las dos primeras fracciones en la zona de bajo peso molecular y las mayores diferencias en la zona de mediano peso molecular. Para el caso de la fracción glutelina las mayores diferencias respecto a las tres primeras fracciones se observaron en la zona de bajo peso molecular con similitudes en la zona de mediano peso molecular.

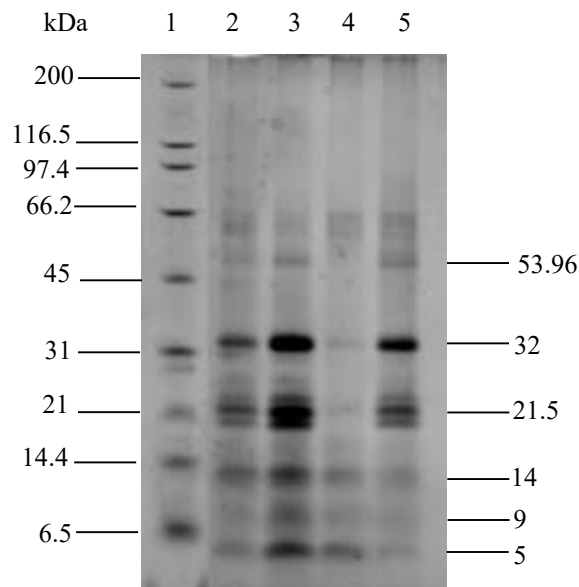


Figura 1. Patrones electroforéticos Chan Blanco (*Hyptis suaveolens* L.), donde 1. Marcador de peso molecular, 2. Fracción albumina, 3. Fracción Globulina, 4. Fracción Prolamina y 5. Fracción Glutelinas.

Conclusiones

Los datos de calidad física mostrados en este trabajo muestran que el peso de la semilla de Chan variedad blanca es mayor que el de la variedad negra, en general se acepta que este tipo de atributo es un criterio para considerar que la variedad blanca es una especie con un grado de domesticación mayor que el de la variedad negra.

Los resultados han demostrado que la semilla de Chan (*Hyptis suaveolens* L.) variedad blanca tiene un alto contenido de proteína, un poco mayor al de la variedad negra, su fracción mayoritaria fue la albúmina seguido de las globulinas, que son las que mayor contenido de aminoácidos esenciales muestran en general.

De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo demostrar el alto valor nutritivo del Chan variedad blanca, por lo cual se cree necesario incrementar su aprovechamiento incorporándolo a la dieta como un alimento funcional.

REFERENCIAS

- Aranceta, D. J. (2014). Guía de alimentos funcionales. *Instituto Omega 3*, 5-6.
- Beltrán M., & R. (2003). La chía alimento milenario. *Industria alimentaria*. 20-29.
- Bradford. (1976). A rapid and sensitive method for the quantification of microgram. *Analytical Biochemistry*, 72: 248-252.
- Schägger H. and von Jagow. (1987). Tricine-sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel. *Analytical Biochemistry*, 368-379.
- Kingviscount, K. E. (1964). Antigüedades de México. In: Códice. *Secretaría de Hacienda y Crédito*, 1-149.
- Lemus-Juárez, V.-S. M. (1993). *Hyptis suaveolens* L. Poit. Un recurso. *VI Reunión de Avances en Investigación*.
- Vergara-Santana, B.-M. (1992). Memorias III Reunión Nacional Selva. *Universidad de Colima*.

Estación Agroclimática de Bajo Costo con Arduino y Raspberry Pi

Jesús Alberto Verduzco Ramírez¹, Jorge Meza Leal²,
José Manuel Hurtado Salinas³, Cesar Nicolás Bravo Díaz⁴ y Edgar David Guzmán Martínez⁵

Resumen—Este documento describe el diseño y la implementación de una estación agroclimática de bajo costo capaz de medir variables climáticas fundamentales relacionadas a la agricultura. Para este fin, se utilizaron sensores para adquirir los valores de las variables climáticas, un microcontrolador Arduino para la interpretación de estas variables y la computadora de bajo costo RaspBerry Pi como servidor Web para publicar la información climática y con esto ponerla al alcance de una gran cantidad de agricultores que les permita tomar las mejores decisiones en sus actividades en el campo agrícola.

Temas claves— Estación Agroclimática, Agricultura, Open hardware

Introducción

Conocer el clima y su comportamiento ha sido de suma importancia para las actividades en el desarrollo del ser humano como la agricultura, fundamental para el crecimiento económico de un país. En la actualidad se cuenta con gran número de dispositivos y sensores para la lectura y conocimiento del estado del clima, tal y como son las estaciones climatológicas que nos permiten predecir el comportamiento del clima y con ello programar la aplicación de fumigantes, poda, riego y plantación en un cultivo.

Una estación climatológica está destinada a medir, registrar y transmitir diversas variables climatológicas. Los instrumentos y variables de medida que se utilizan en una estación climatológica son:

- Termómetro. Es un instrumento que mide la temperatura.
- Termógrafo. Registra las fluctuaciones de la temperatura
- Barómetro. Toma la medida de presión atmosférica.
- Pluviómetro. Mide la precipitación pluvial.
- Psicrómetro. Mide la humedad relativa o contenidos de vapor de agua en el aire.
- Piranómetro. Este instrumento mide la radiación solar global
- Heliógrafo. Este instrumento mide las horas de la luz solar.
- Anemómetro. Este instrumento toma la medida de la velocidad del viento.
- Veleta. Este instrumento indica la dirección del viento.
- Nefobasímetro. Este instrumento mide la altura de las nubes.

Actualmente el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, datos de (INIFAP (2014)) cuenta con 15 estaciones agro-climatológicas distribuidas a lo largo del territorio estatal, las cuales pertenecen a la Red Nacional de Estaciones Agroclimatológicas. Dichas estaciones están provistas de sensores para el registro de la temperatura del aire, precipitación, humedad relativa, presión barométrica, humedad del follaje, punto de rocío, radiación solar, dirección y velocidad del viento.

Desarrollo

Planteamiento del problema

Como se muestra en la figura 1, cada estación agroclimática que pertenece a la Red Estatal de Estaciones Agroclimáticas del estado de Colima, cubre un área muy extensa del territorio estatal, por lo que el grado de certeza de la información captada por éstas se reduce de manera significativa, por este motivo surge la necesidad de extender dicha red incrementando el número de estaciones para que el censo de la información climática sea más preciso y con ello dotar a los productores agrícolas de información que les permita tomar las mejores decisiones en sus actividades.

¹ Jesús Alberto Verduzco Ramírez es Profesor de tiempo Completo en el Instituto Tecnológico de Colima y como profesor por horas en la Universidad de Colima. averduzco@itcolima.edu.mx (autor corresponsal)

² Jorge Meza Leal es Estudiante de Maestría en el Instituto Tecnológico de Colima. j.meza10@hotmail.com

³ José Manuel Hurtado Salinas es Estudiante del Instituto Tecnológico de Colima manuel.hrek@gmail.com

⁴ Cesar Nicolás Bravo Díaz es Estudiante del Instituto Tecnológico de Colima laust93c@gmail.com

⁵ Edgar David Guzmán Martínez es Estudiante del Instituto Tecnológico de Colima templar.guzman@gmail.com

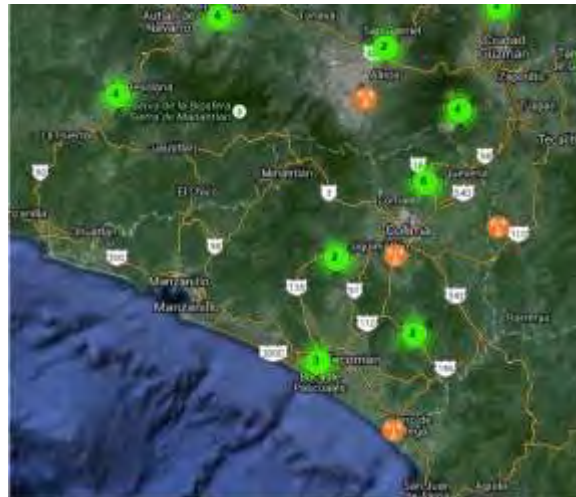


Figura 1 Red de Estaciones Agroclimáticas en el Estado de Colima

Incrementar el número de estaciones impacta directamente en el presupuesto, ya que el costo y mantenimiento de dichas estaciones es excesivo, sobretodo porque se trata de tecnología que normalmente se importa de otros países. Principalmente por este motivo es necesario buscar y aplicar tecnologías que reduzcan el costo para de esta manera poder llevar a cabo este proyecto.

Diseño de la solución

Uno de los elementos más costosos de una estación agroclimática es el micro controlador cuya función consiste en recibir los datos de los sensores, los procesa y envía hacia un servidor que los publica por medio de una página Web.

Nuestra propuesta de solución va encaminada a sustituir el costoso control por una combinación de una tarjeta Arduino (Thompson, C. (2008)) y una tarjeta Raspberry Pi (Engadget (2008)) aportando con ellos las ventajas que representa el uso de dispositivos “Open Hardware” (Free Software Foundation (2007)). En la figura 2 se muestra el diagrama general de la nuestra solución.

La estación agroclimática cuenta con una serie de sensores los cuales permiten monitorear en tiempo real variables climáticas importantes para las labores agrícolas, tal como, la temperatura del ambiente, la presión atmosférica, la humedad del suelo, velocidad del viento, dirección del viento, etc. La tarjeta Arduino realiza la lectura de los valores entregados por los sensores y posteriormente los envía a una tarjeta Raspberry Pi como en (OpenHardware (2009)), la cual los guarda en una base de datos, posteriormente será publicado por medio de una aplicación Web que se ejecuta en la misma tarjeta Raspberry-Pi. La aplicación cuenta con tres módulos.

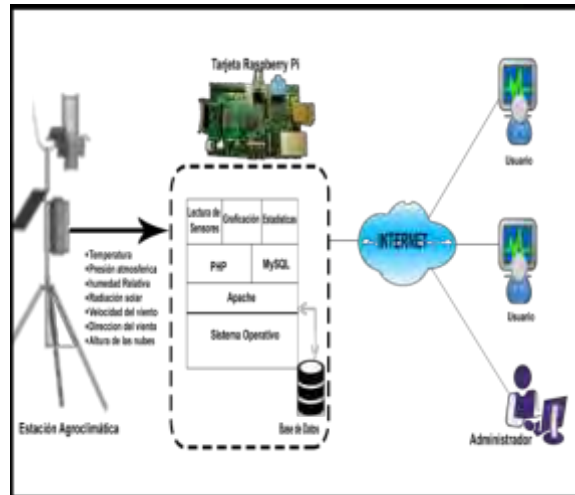


Figura 2 Esquema general del proyecto

- Lectura de sensores. Este módulo recupera los valores de las variables climáticas que provienen de los sensores montados en la estación.
- Graficación. Este módulo mostrará al usuario las variables climáticas en un formato gráfico que permita su fácil lectura e interpretación.
- Estadísticas. Este módulo almacenará las variables recopiladas en la base de datos de MySQL dentro de la tarjeta RaspBerry Pi tal como en (Joniuz (2013)).

Las tarjetas Arduino y Raspberry Pi pueden ser utilizadas como elementos de control de una estación agroclimática impactando en la reducción de costos de dicha estación. En esta fase se muestran los casos de uso de las acciones o procesos más importantes que realiza el usuario cotidianamente en este proyecto, los cuales se presentan en las siguientes figuras.

Los usuarios que realicen los procesos que se analizan en esta sección se clasifican en dos:

Usuario final. Es aquel usuario que navega en la página web del sistema y puede visualizar las distintas variables climáticas que se están monitoreando actualmente.

Usuario Administrador. Es el usuario responsable de establecer la configuración de la página y mantener actualizadas las variables monitoreadas.

Los usuarios pueden observar los distintos datos monitoreados en la página web de una manera sencilla.

El administrador puede modificar la página a petición del usuario final y poder agregar distintos módulos posteriores.

Diseño de la base de datos

Para el sistema de monitoreo de variable agroclimáticas, se creó una base de datos la cual contiene cuatro tablas para guardar los datos correspondientes a las distintas variables climáticas que se estuvieron monitoreando.

En la figura 3 se muestra el diagrama E-R del sistema de monitoreo de variables agroclimáticas.



Figura 3 Diagrama E-R del sistema de monitoreo de variables agroclimáticas

Implementación del proyecto

Esta fase se dividió en tres partes: Implementación de la tarjeta de Arduino, implementación de la tarjeta de Raspberry-Pi y el desarrollo de la página web.

Implementación de la tarjeta de Arduino

En esta fase se realizó los distintos programas en el entorno de desarrollo de Arduino para poder monitorear y registrar los datos de los respectivos sensores climáticos. Una vez terminado, se realizó el montaje y conexión de los sensores en la estación agroclimática como se muestra en la figura 4.



Figura 4 Modelo de la estación climática

Configuración de la tarjeta Raspberry-Pi

En esta fase se realizó la instalación del sistema operativo Rasbian en su respectiva memoria SD en la cual se instaló un servidor apache con su respectiva base de datos para grabar todas las variables climáticas que se monitorearon a través de la tarjeta de Arduino.

Desarrollo de la página web

En esta fase se contempla la implementación de la página web para el monitoreo de variables agroclimáticas, en

la que el respectivo usuario podrá checar las variables que se están monitoreando en tiempo real como se muestra en la figura 5. En esta fase el desarrollo de la implementación y desarrollo de la página tuvo una duración de dos semanas.



Figura 5 Sistema de Monitoreo de Variables Agroclimáticas

Pruebas de funcionamiento

En esta sección se dan a conocer los resultados obtenidos durante la implementación del proyecto, en la figura 6 se muestra la imagen principal del sistema.



Figura 6 Sistema de Monitoreo de Variables Agroclimáticas

En la figura 7 se muestra las lecturas de la estación agroclimática en tiempo real.



Figura 7 Gráfica de Variables Agroclimáticas

Conclusiones

La implementación y puesta en marcha del proyecto denominado “Estación Agroclimática de Bajo Costo con Arduino y Raspberry Pi”, se presenta como un proyecto novedoso y útil, que puede contribuir de manera significativa en el sector agrícola en el estado de Colima.

En el desarrollo de este proyecto se demostró que es factible utilizar la tecnología *open hardware*, específicamente una combinación de Arduino y Raspberry Pi gracias a (Mario Gómez (2011)) como un sustituto a los costosos controladores que utilizan las estaciones agro-climáticas, impactando en una reducción importante de los costos y como consecuencia poniendo esta tecnología al alcance de los presupuestos de los agricultores del estado de Colima.

Referencias

- Engadget, 13 11 2012. [En línea]. Available: es.engadget.com/.../manual-educativo-Raspberry.
- Free Software Foundation, Inc. “*The Free Software Definition*”, <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) [en línea], Km. 32.5 Carretera Aguascalientes-Zacatecas. Ap. 20 Pabellón de Arteaga, Ags. C.P.20671 Teléfono: 01-55-3871-8700 y 01-800-088-2222, [fecha de consulta: 15 de agosto de 2015]. *Estaciones Agrícolas* disponible en: <<http://clima.inifap.gob.mx/redinifap/>>
- Joniuz, “*Capturando Datos en MySql usando Apache, PHP, Arduino + Ethernet Shield*”, <http://www.internetdelasosas.cl/2012/05/22/capturando-datos-en-mysql-usando-apache-php-arduino-ethernet-shield/>, 22/05/2012
- Mario Gómez, “*Seguro Programable con Arduino y Raspberry*” <http://fuenteabierta.teubi.co/2013/01/seguro-programable-con-arduino-y.html>, 20 de enero 2013
- OpenHardware, “*Tutorial para conectar un Arduino con Raspberry pi por puerto serie*” <http://openhardware.pe/tutorial-para-conectar-un-arduino-con-raspberry-pi-por-puerto-serie/>, 29/mayo/2013
- Thompson, C. (2008). Build it. Share it. Profit. Can open source hardware work. *Wired Magazine*, 16(11), 16-11. 2014

Biografías

El **Dr. Jesús Alberto Verdusco Ramírez**, es ingeniero electrónico en computación y maestro en ciencias computacionales por la Universidad de Colima. En el año 2005 obtuvo el doctorado en informática en el Instituto Nacional Politécnico de Grenoble, Francia. Actualmente trabaja como profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Colima y como profesor por horas en la Universidad de Colima. Sus áreas de interés son la computación de alto rendimiento y el internet de las cosas

El **Ing. Jorge Meza Leal**, es Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Colima. Actualmente es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Colima.

José Manuel Hurtado Salinas nació el 6 de octubre de 1993 en la delegación Álvaro Obregón en el Distrito Federal. Curso sus estudios de preescolar y primaria en el Estado de México y a la edad de 12 años se mudó al estado de Colima para seguir con sus estudios de Secundaria, Bachillerato y actualmente se encuentra estudiando la Ingeniería en Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Colima. En su experiencia laboral se puede destacar que trabajó en el 2010 durante medio año en la comisión nacional del agua (CNA) en el área de informática y telecomunicaciones y en el 2014 trabajo como vendedor de piso en el departamento de electrónica en Walmart.

César Nicolás Bravo Díaz nació el 28 de enero en el estado y municipio de colima, México. Hijo de Nicolás Bravo Sánchez, Auto eléctrico y Alicia Díaz Torres, Secretaria. Estudió en la primaria libro de texto gratuito, curso la secundaria en la corona morfin para después cursar el bachillerato técnico número 2 con título de programador. Actualmente se encuentra cursando La carrera de Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Colima.

Edgar David Guzmán Martínez nació en Zapopan, Jalisco en 1993. Cursó sus estudios de primaria y secundaria en el municipio de Tecalitlán, Jalisco, posteriormente se graduó del CBTIS 70 de Tuxpan, Jalisco. Actualmente estudia Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Colima.

Uso de Programas, Temarios y Planeaciones Didácticas como Factores que Influyen en el Desarrollo de Competencias de los Adultos de Misiones Culturales del Estado de Tabasco

Manuel Vértiz Pérez LE¹

Resumen

El propósito general de la investigación es detectar necesidades de capacitación del personal, siendo necesario reorientar el quehacer cotidiano y mejorar la calidad de la enseñanza de los jóvenes y adultos que estudian en las MC, favoreciendo el desempeño profesional docente.

Para los habitantes de comunidades marginadas y en zona de pobreza, resulta difícil acceder a una capacitación y adquirir competencias que les permitan obtener resultados en el corto plazo, por ello elevar la calidad de la enseñanza en MC es de gran trascendencia de tal forma que pueda incidir en el adulto para la obtención de ingresos económicos a través del autoempleo y colocación laboral; e integre también el autocuidado de la salud, la sana recreación y el deporte, que permita elevar su calidad de vida.

Palabras claves: Competencias Docentes, Planeación, Desarrollo Humano, Programas

Introducción

El siguiente trabajo tiene como objetivo comprender la problemática que presentan los programas que se implementan en las MC para su estudio se categorizan en cuatro ejes principales: docentes, política educativa, alumnos y contexto. Dentro del primer eje se encuentra la falta de compromiso del personal docente que conforma la institución educativa, demostrada en las inasistencias, incumplimiento de la jornada y de las actividades programadas y extracurriculares; no existe innovación en la metodología de trabajo. Por ello es necesario capacitar a los docentes, con base a un diagnóstico de necesidades de capacitación sin omitir el aspecto motivacional.

Con relación al segundo eje, política educativa: se puede señalar que a pesar del esfuerzo por elaborar los programas de los talleres no se han concluido, dificultando la planeación de actividades, limitando los temas y planeación didáctica. Sin hacer de lado la discrepancia en el criterio para su elaboración por parte de las autoridades del nivel educativo. En cuanto al contexto tercer eje considerado, el alcoholismo dentro de la comunidad, afecta al desempeño de las actividades, al generar ausentismo, conflictos y escases de recursos económicos por parte de los estudiantes. Continuando con los problemas de integración social, tales como enemistades, conflictos religiosos, problemas entre familias y política partidista, se reducen dentro del aula al momento de socializar las actividades.

Por último el cuarto eje, correspondiente al alumnado: la deserción escolar, el ausentismo, el incumplimiento en las tareas o trabajos asignados; pocas expectativas de aprendizaje, que no garantiza su inserción al mercado laboral. Aunado a un bajo nivel escolar que repercute en el desarrollo del curso, al momento en que se exigen habilidades para la movilización de saberes. Sumando la oposición de la pareja a que participe en los cursos, así como el hecho de tener que trabajar en el horario de clases.

Descripción del Método

Para toda investigación es imperativo definir la metodología que se utilizará, como los supuestos teóricos que lo fundamentan, el Paradigma que rige el presente estudio es cualitativo, planteado por Cook (1982, p.60) que representa una matriz de disciplina que abarca generalizaciones, supuestos, valores, creencias y ejemplos corrientemente compartidos de los que constituye el interés de la disciplina. Al respecto del paradigma cualitativo, Maykut y Morehouse (1994) señala que ofrece la posibilidad de indagar un fenómeno social específico desde las personas mismas; es decir, la perspectiva de los participantes cobra mayor relevancia. Por lo que pretendiendo dar una visión integradora, se define la ruta de la presente investigación, considerando el estudio de caso por su tipo, definido por Muñoz y Servan (2001) citado por (Barrio p.3) puede incluir tanto estudio de un solo caso, como de múltiples casos según sea una o varias las unidades de análisis, pero su propósito fundamental es comprender la particularidad del caso, en el intento de conocer cómo funcionan todas las partes que los componen y las relaciones entre ellas para formar un todo.

El enfoque será constructivista, sosteniendo Abbott (1999) que el aprendizaje es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y estructuras mentales. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el

¹ Manuel Vértiz Pérez LE es Profesor de Enfermería en la Misión Cultural No. 108, Villahermosa, Tabasco, México
mvertizp73@hotmail.com

sujeto, como resultado podemos decir que el aprendizaje no es ni pasivo ni objetivo, por el contrario es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias.

Como parte de la instrumentación utilizada para la recolección de la información se aplicaron cuestionarios para alumnos y entrevistas semi-estructuradas para docentes, con la finalidad de enriquecer la presente investigación. El cuestionario definido por Pérez (1991, p. 106) consiste en un conjunto de preguntas, normalmente de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación o evaluación.

En el caso de la recolección de la información con el personal docente que integra el centro de trabajo, se consideró una entrevista semi-estructurada por la riqueza de las aportaciones y que permiten tener una visión más amplia de la percepción del entrevistado sobre el objeto de la investigación. Definiendo la entrevista como una conversación que tiene una estructura y un propósito. En la investigación cualitativa, la entrevista busca entender el mundo desde la perspectiva del entrevistado, y desmenuzar los significados de sus experiencias. Álvarez-Gayou (2003, p.109), Steiner Kvale afirma que el propósito de la entrevista en la investigación cualitativa es “obtener descripciones del mundo de vida del entrevistado respecto a la interpretación de los significados de los fenómenos descritos (1996, P.6).

Teniendo como primer sujeto de estudio la Misión Cultural No. 108 ubicada en la comunidad de Benito Juárez, Cunduacán, Tabasco, de las nueve que integran el subsistema en el estado, señalando como unidad de análisis, a los seis docentes y un director que integran el centro de trabajo “Misión Cultural No. 108, así como a los 222 alumnos que asisten a capacitación en los diversos talleres; para lo cual la unidad de análisis, se define como la unidad básica de ese conjunto de elementos (cosas, objetos, individuos o grupos) que componen la muestra perteneciente a la población objeto de estudio. Repetto, Et. Al (2011).

El criterio de selección de la muestra recae en el tipo de muestra probabilística estratificada, dependiendo enteramente del criterio que se toma al existir seis talleres con diferentes áreas de capacitación y diferente número de alumnos matriculados, considerando los talleres como estratos, de los cuales se toma una muestra por cada taller, lo que permite aumentar una mayor precisión de la muestra, aplicando la fórmula existente para tal efecto, obtenido automáticamente mediante el STATS, resultando los valores de la constante igual a .2330 y del tamaño de la muestra 52, que se encuentra dentro de los parámetros aceptables y con un nivel adecuado de confianza 95% y 5% de error aceptado para las ciencias sociales. Correspondiendo el tipo de estudio de caso (intrínseco), mostrando el siguiente cuadro que describe el procedimiento anteriormente descrito (ver fig.1).

Fig. 1 Selección de la muestra

ESTRATO	TALLERES DE CAPACITACIÓN	TOTAL POBLACIÓN (fh)=.2330 Nh(fh)=nh	MUESTRA
1	ECONOMÍA FAMILIAR	50	12
2	ENFERMERÍA TÉCNICA	38	9
3	CARPINTERÍA	22	5
4	MÚSICA	37	9
5	ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	45	10
6	ACTIVIDADES RECREATIVAS	30	7
		N= 222	n= 52

Elaboro: Manuel Vértiz Pérez

Asignando los valores a cada elemento como se describe a continuación:

Nh= corresponde a la cantidad de alumnos por cada estrato o taller

Fh= .2330 corresponde a la fracción estándar determinado por el STATS

Es de trascendencia para la presente investigación, que la implementación de la metodología diseñada esté plenamente sustentada, porque de ello dependerá que los resultados tengan el peso suficiente para comprobar nuestro supuesto de investigación, ponderando así los resultados de la misma y contribuir con propuestas lo más apegadas a la realidad.

Resultados

En la presente investigación se realizó un estudio sobre el uso de programas, temarios y planeación didáctica como factores que influyen en el desarrollo de competencias de los adultos en capacitación de la Misión Cultural No. 108, para ello se incluye un análisis descriptivo de las respuestas de los alumnos encuestados y de las entrevistas de los docentes y del director. que integran el centro, entrevistando a cuatro, quienes tienen una edad que oscila entre los 34 y 55 años; con una antigüedad de 10 a 28 años de servicio; tres de ellos señalan que periódicamente consultan su programa y uno siempre; tres no realizan planeación didáctica y uno frecuentemente; cada uno refiere

que si saben las actividades que realizarán, sólo uno se apega totalmente al programa; los cuatro reconocen que es importante el uso del programa, temario y planeación didáctica; asimismo, los cuatro conocen el programa porque ellos lo realizaron; dos refieren no tener un temario, ni contenidos, pero que con base a la experiencia manejan los temas, uno señaló que periódicamente usa el temario;

Tres periódicamente manejan el programa como está diseñado, argumentando que no puede ser así, uno refiere que frecuentemente porque a veces se incluyen elementos o se excluyen; tres no respetan la secuencia temática, porque consideran que es una guía y que no debe ser riguroso, uno si la respeta porque fue considerada para su revisión en las sesiones; tres no realizan planeación didáctica como tal, pero comentan que saben lo que harán durante la sesión, uno si la realiza y considera que es de gran ayuda; tres de ellos considera que improvisan más del 40% de sus clases por que los adultos llegan con un interés sobre algo que quieren aprender, sólo un profesor señaló que prácticamente no improvisa; porque se apega lo más que puede al programa en las condiciones que esta; tres consideran que mejoraría su desempeño si contaran con los tres elementos; y uno, considera que sería muy bueno porque aplica los elementos. Los docentes consideran que el mecanismo que facilita la enseñanza en clases, es la planeación didáctica; los cuatro docentes consideran que de manera suficiente cuentan con el dominio de su disciplina; reconocen que es necesario capacitarse en su disciplina y en planeación didáctica.

En cuanto a los cuestionarios para los alumnos del total de la matrícula, se aplicaron 45 de los 52, presentando, dentro de los resultados más relevantes, que ninguno cuenta con el programa del taller; 30 del área de enfermería cuenta con una antología de los temas a desarrollar, el resto no; sólo 15 conocen periódicamente, las actividades que realizaran y 30 están al tanto de los contenidos programáticos que deben abordar; todos consideran que sería determinante en su labor el uso del programa, temarios y planeación didáctica.

Conclusiones

En base a los resultados del presente trabajo se hacen algunas conclusiones, como que el uso del programa temarios y planeación didáctica ofrece ventajas al docente en la organización de su práctica, y de su desempeño; dosificando contenidos, estableciendo aprendizajes esperados, clarificación de objetivos, evita improvisar, optimiza tiempo y recursos. Por lo que el personal que integra la misión cultural No. 108 requieren capacitación sobre estos aspectos que le servirían para mejorar su práctica y brindar una mejor calidad de enseñanza a los adultos que asisten a los talleres manteniendo el interés, propiciando una participación activa, ser autónomo y participe de su aprendizaje.

Por otra parte el conocimiento de estos elementos por parte de los alumnos les permitiría tener mejores resultados en su capacitación y mayores expectativas de éxito, al conocer las directrices de su enseñanza, fomentando el interés y el ser autodidactas en su aprendizaje.

Referencias

- Benguría Sara, Martín Belén, Valdés María Victoria, Pastellides Pascale y Gómez Lucía. “*Métodos de Investigación en Educación Especial*,” (2010), consultada por internet el 30 de septiembre del 2013. Dirección de internet: http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Observacion_trabajo.pdf
- Feito, R. “*Teorías Sociológicas de la Educación*,” Universidad Complutense Madrid (1999), consultada por internet el 7 de julio del 2014. Dirección de internet: <http://biblioteca.unives.com.mx/archive/files/13f522e8c3f13dc31a180fd6df2d680b.pdf>
- Maganto, Carmen y Cruz Soledad. “*La entrevista psicológica*,” consultada por internet el 22 de noviembre del 2014. Dirección de internet: http://www.sc.edu.es/ptwmamac/Capi_libro/36c.pdf
- Monroy Miguel F. “*La planeación didáctica*,” consultado por internet el 21 de octubre del 2014. Dirección de internet: http://fcaenlinea1.unam.mx/docs/doc_academicos/la_planeacion_didactica.pdf
- Repetto Daniella M., Fariás Ema, Vigna Ana, Alessandrini Daniel y Benítez Matías. “*Estadística, Relaciones Internacionales Facultad de Derecho*,” UDELAR (2011), consultada por internet el 17 de septiembre del 2013. Dirección de internet: <http://www.fder.edu.uy/contenido/rrii/contenido/curricular/estadistica/rrii-estadistica-2011-clases-08-11-15-18-m.pdf>
- Romero, Fermín. “*La Sociología de la Educación*,” (2006), consultada por internet el 14 de junio del 2014. Dirección de internet: http://www.ugr.es/~aguevara/SOCIOLOGIA_archivos/AMPLIACION_T2.pdf
- Secretaría de Educación Pública “*ACUERDO número 447*” (2008), México, D.F. , DOF 29-10-08Idem (2008)
- Secretaría de Educación Pública “*Las Competencias Docentes del Siglo XXI*” (2009).
- Secretaría de Educación Pública “*Modelo integral para la formación profesional y el desarrollo de competencias del maestro de educación básica*” (2009), consultado por internet el 15 de octubre del 2014. Dirección de internet: http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/gt-en/acuerdos/subcomisiones/RIPEEN/14-Oct-2009/modelo_integral_doc.pdf

Universidad Tecnológica Equinoccial. “Modelo Educativo y Pedagógico UTE” (2008), consultada por internet el 5 de junio del 2013. Dirección de internet: http://www.ute.edu.ec/Modelo_Educativo_new.pdf

Victorino Liberio R. y Medina Guadalupe. “Educación basada en competencias y el proyecto tuning en Europa y Latinoamérica” (2006), consultado por internet el 9 de noviembre del 2014. Dirección de internet: <http://www.observatorio.org/colaboraciones/2007/TuningEuropayAL-LiberoVictorionoRamirez%2011oct07.pdf>

APENDICE

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE TABASCO MISIÓN CULTURAL No. 108



Guía de Entrevista para docentes

La siguiente guía de entrevista se aplica con la intención de realizar la tesis “*LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA FACTOR DETERMINANTE EN LA MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE DE COMPETENCIAS EN ADULTOS, DE LA MC NO. 108, DEL POBLADO GREGORIO MÉNDEZ, CUNDUACÁN, TABASCO*”. Por lo que le solicitamos su permiso para filmar, grabar conversaciones y testimonios que puedan servir para enriquecer el presente trabajo; garantizándole que toda la información que nos sea proporcionada será resguardada con estricta confidencialidad, por lo que agradecemos su participación honesta en esta investigación.

Datos de identificación

Nombre del Entrevistado _____ Sexo ____ Edad ____ Años Estado civil _____
Escolaridad _____ Cuál es su taller _____ Ingreso económico mensual _____ Su pareja trabaja (si) (no)
número de hijos (a) _____ Años de servicio _____
¿Cuenta con algún tipo de discapacidad, mencione cuál? _____ ¿Cuál es su perfil
profesional? _____ Fecha _____ Hora _____

1. Usted ¿con que frecuencia realiza el diseño de su planeación didáctica?
2. Usted ¿con que frecuencia conoce las actividades académicas que realizará durante la sesión?
3. Para usted ¿qué relevancia cobra el uso de la planeación didáctica?
4. Usted ¿respetar la secuencia temática que indica el programa?
5. ¿qué porcentaje de improvisación tiene en sus clases?
6. ¿logra agotar los temas que presenta a la clase?
7. ¿considera que su planeación didáctica contiene los recursos necesarios para motivar el aprendizaje en adultos?
8. ¿cómo considera su desempeño docente con la implementación de su planeación didáctica?
9. Ha recibido capacitación por parte de su institución para la elaboración de su planeación didáctica?
10. ¿considera que es necesario que reciba una capacitación para diseñar su planeación didáctica?
11. ¿usted como profesor crea materiales, métodos y actividades de enseñanza apropiada para guiar a los alumnos en el aprendizaje de las competencias de su taller? Mencione
12. Considera que puede requerir una capacitación en su disciplina y cuáles serían los beneficios?
13. ¿Qué importancia le da a las competencias en su taller que imparte?
14. Cómo evalúa el aprendizaje de competencias en sus alumnos?
15. ¿Cuáles son las causas más frecuentes del abandono de sus alumnos de la capacitación del taller que imparte?
16. Considera que la motivación es factor de abandono del taller que imparte?



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE TABASCO MISIÓN CULTURAL No. 108

Cuestionario para alumnos

El siguiente cuestionario se aplica con la intención de realizar la tesis “*LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA FACTOR DETERMINANTE EN LA MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE DE COMPETENCIAS EN ADULTOS, DE LA MC NO. 108, DEL POBLADO GREGORIO MÉNDEZ, CUNDUACÁN, TABASCO*”. Por lo que conteste lo que considere sea

lo más apegado a la realidad. Garantizándole que toda la información que nos sea proporcionada será resguardada con estricta confidencialidad, por lo que agradecemos su participación honesta.

Instrucciones:

De las siguientes preguntas elija la opción que considere sea la más apegada a su criterio (tachándola con una X)

Sexo Edad años Estado civil Escolaridad Taller de capacitación
Ingreso económico mensual Su pareja trabaja (SI) (NO) Número de hijos (a) Religión que
profesa ¿Cuenta con algún tipo de discapacidad, mencione cuál?

- 1.- Usted ¿Conoce las actividades académicas que realizará durante la sesión?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
- 2.- Usted ¿Conoce el programa de la especialidad?
Sí () No ()
- 3.- ¿Cuenta con un temario a desarrollar?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
- 4.- ¿Has observado que tu maestro imparte sus clases siguiendo una planeación didáctica?
Sí () No ()
- 5.- ¿Logra agotar los temas que presenta a la clase y aterriza en los objetivos?
Sí () No ()
- 6.- ¿es trascendente para su capacitación conocer el programa académico?
Sí () No ()
- 7.- ¿A usted como alumno le parecen de interés los contenidos del programa?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
- 8.- ¿Favorecería su aprendizaje el conocer los temas a desarrollar durante el curso?
Sí () No ()
Por qué?
- 9.- ¿Cómo considera el desempeño de su maestro de taller?
Excelente () Muy bueno () Bueno () Regular () Malo ()
- 10.- El profesor demuestra dominio de los contenidos que enseña?
Siempre () Frecuentemente () A veces () Nunca ()
- 11.- ¿El profesor crea o selecciona materiales, métodos y actividades de enseñanza?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
- 12.- Le resultan interesante las clases que recibe en su taller?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
Por qué? a) b) c) d)
- 13.- ¿Lo aprendido durante el curso le ha servido para resolver alguna situación de la vida diaria?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
De qué manera a) b) c) d)
- 14.- ¿En base a los saberes adquiridos has desarrollado la capacidad para tomar decisiones?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
- 15.- ¿El curso le ha servido para mejorar su capacidad de comunicación oral y escrita?
Mayormente () Generalmente () Regularmente () Mínimamente ()
- 16.- ¿Eres capaz de realizar los procedimientos adquiridos en los talleres?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
En dónde? a) b) c) d)
- 17.- ¿Logra realizar todas las actividades que te pide el programa de tu especialidad?
Mayormente () Generalmente () Regularmente () Mínimamente ()
- 18.- ¿Cómo sientes que ha sido tu aprendizaje?
Excelente () Muy bueno () Bueno () Regular () Malo ()
- 19.- ¿El maestro del taller Cuenta con el dominio de la disciplina?
Suficiente () Indispensable () Escaso () Nulo ()
- 20.- Promueve actividades estudiantiles?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
- 21.- ¿Promueve la investigación?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
De qué manera? a) b) c) d)

- 22.- ¿Promueve el trabajo colaborativo?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
- 23.- ¿Considera que su maestro imparte sus clases en un aula adecuada?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
- 24.- ¿Considera que su maestro requiere una capacitación en su disciplina?
Sí () No ()
- 25.- ¿Considera que puede requerir una capacitación en otra de las áreas que relaciona su trabajo docente?
Sí () No ()
En qué área (s) _____
- 26.- ¿Existe armonía en el grupo para realizar las actividades?
Siempre () Frecuentemente () Periódicamente () Nunca ()
- 27.- ¿Ha sido de provecho para ti y tu familia la capacitación que has recibido en el taller?
Sí () No ()
Por qué? _____
- 28.- ¿Cómo ha favorecido tu vida el ser alumno de La Misión Cultural?

Recomendaciones para mejorar el perfil profesional del egresado de Licenciatura en Tecnologías de Información de UJAT-DAIS

Dr. Manuel Villanueva Reyna¹, M.T.E. Trinidad Zapata Alonso², M.C. José Jaime Ronzón Contreras³, Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda⁴, Est. Blanca Jaqueline de la Cruz de la Cruz.

Resumen. La División Académica de Informática y Sistemas, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, realizó el primer Estudio de Seguimiento de Egresados de la Licenciatura en Tecnologías de la Información Cohorte 2013. Desarrollado a partir de los lineamientos metodológicos propuestos por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), para la realización de Estudios de Egresados. El instrumento utilizado para la recopilación fue el cuestionario, el cual ha permitido obtener información relevante sobre diversos tópicos que tienen injerencia en su formación académica y profesional. Se presentan algunas recomendaciones del egresado para mejorar el perfil de su formación profesional. Entre los hallazgos más sobresalientes se encontraron, que la mayoría de los egresados consideran que los contenidos teóricos en el actual Plan de Estudio son suficientes, por lo que se deben mantener como están; sin embargo, opinan que se deben ampliar las prácticas profesionales, así como los contenidos técnicos.

Palabras clave: Formación Académica, Formación profesional, Seguimiento de egresados, Cohorte, Tecnologías de la Información.

Introducción

La evaluación sistemática de los procesos académicos, representa un reto para toda Institución de Educación Superior (IES), que planea hacerle frente de forma puntual a los cambios que la dinámica social económica y tecnológica demanda, con el propósito de mantener procesos formativos pertinentes que deriven en el fortalecimiento de cuadros profesionales que se insertan en el mercado laboral.

Ante tal necesidad, un Estudio de Seguimiento de Egresados (ESE) es una alternativa viable, que permite conocer indicadores sobre las fortalezas y debilidades de la formación profesional de los egresados ante las exigencias laborales que enfrentan día con día. Así, surge la intención de realizar el ESE de la Licenciatura en Tecnologías de la Información Cohorte 2013 de la División Académica de Informática y Sistemas (DAIS), de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), y presentar los resultados correspondientes a la dimensión: Recomendaciones para mejorar el perfil de formación profesional del egresado de la Licenciatura en Tecnologías de la Información. (De la Cruz, B., 2014: 4). Por ello, en la DAIS desde 2001 se formó la Comisión Divisional de Estudio de Seguimiento de Egresados y Opinión de Empleadores, siendo el primer producto terminal la investigación: *Estudio de Egresados de la Licenciatura en Informática Administrativa (1997)*. Villanueva, M., et al (2004).

Descripción del Método

Para realizar la investigación se retomó el esquema básico para Estudio de Egresados recomendado por la ANUIES, el cual propone como instrumento de recopilación de datos un cuestionario con 10 dimensiones, entre las que se encuentra la denominada: *Recomendaciones del egresado para mejorar el perfil profesional*. (ANUIES, 2014). El esquema de la ANUIES, propone primeramente identificar la cohorte de la licenciatura en cuestión, posteriormente se constituye un Directorio de egresados y así lograr la aplicación del cuestionario. El universo de estudio está constituido por todos aquellos egresados de la Licenciatura en Tecnologías de la Información Generación: 2008-

¹ El Dr. Manuel Villanueva Reyna es profesor de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Tabasco, México. Tiene doctorado en Sistemas Computacionales. email: villarema@hotmail.com

² La Maestra en Tecnología Educativa, Trinidad Zapata Alonso es Profesora investigadora de La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Tabasco, México. Email: trizapatalonso@gmail.com

³ El Maestro en Ciencias en Planificación de Empresas, José Jaime Ronzón Contreras es profesor de La Asignatura de Metodología y Seminario de Anteproyecto en la División Académica de Informática y Sistemas de la UJAT. E-mail: jronzon@hotmail.com&jose.ronzon@ujat.mx

⁴ El Dr. Freddy A. Morcillo Presenda es profesor de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Tabasco, México. Tiene doctorado en Administración, cuenta con reconocimiento de Perfil PRODEP desde 2011. Email: fmorcillo64@hotmail.com

⁵ Est. Blanca Jaqueline de la Cruz de la Cruz es egresada de la Lic. en Tecnologías de la Información.

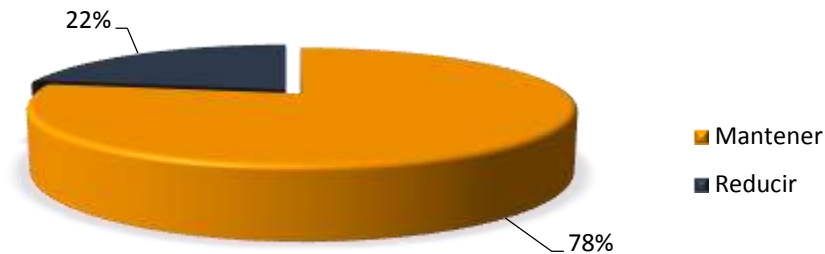
2013 (Cohorte 2013) de la División Académica de Informática y Sistemas, misma que consta de 9 alumnos de ambos sexos y se estimó conveniente realizar un censo que incluye a todos los elementos de la población de estudio.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

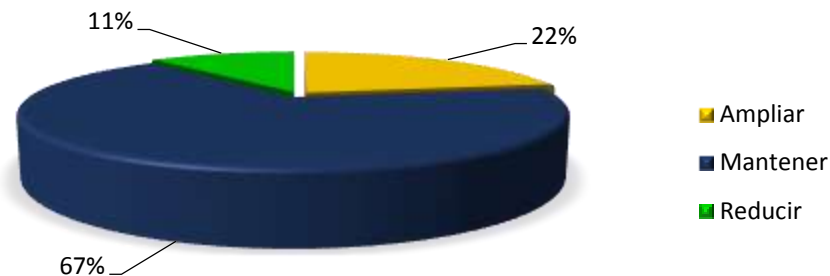
En esta sección importa recopilar información sobre la estructura del Plan y Programa de Estudio de la licenciatura que cursó. Contiene las modificaciones que señaló el egresado como para mejorar el perfil de formación profesional: *contenidos teórico, metodológicos, técnico, prácticas profesionales, enseñanzas de matemáticas y estadística. es importante conocer sus sugerencias, a partir de su experiencia académica y laboral, sobre la medida en que es importante modificar y actualizar el plan de estudios que cursaron.*

Contenidos teóricos. En esta Gráfica 1 se muestra la opinión sobre las modificaciones sugeridas a los contenidos teóricos del Plan de Estudio que el egresado cursó. Un 78% de los encuestados opta por mantener los contenidos teóricos del programa de estudio y el 22% señaló que hay que reducirlos.



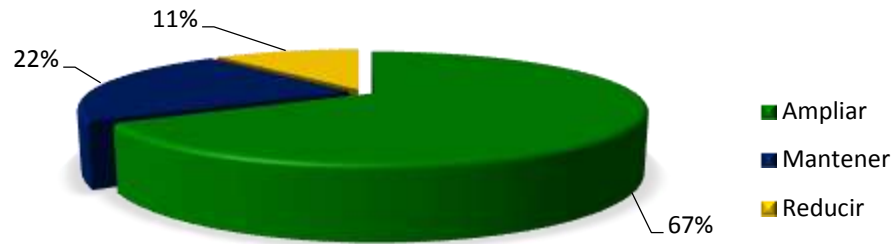
Gráfica 1. Contenidos teóricos

Contenidos metodológicos. Se muestra la opinión sobre las modificaciones sugeridas a los contenidos metodológicos del Plan de Estudio que el egresado cursó. El 67% de los egresados optó por señalar que los contenidos metodológicos del curso se deben mantener, un 22% opina que hay que ampliarlos y el 11% señaló que hay que reducirlos. Ver Gráfica 2.



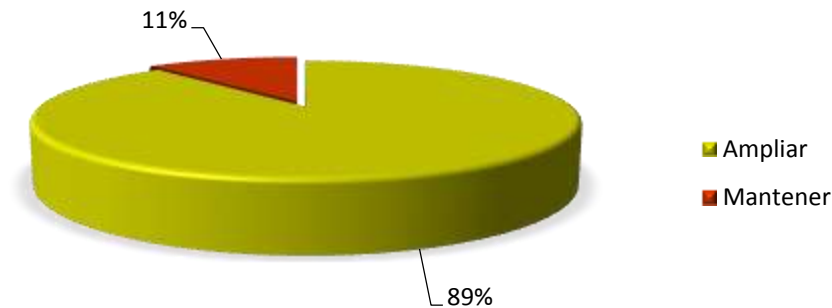
Gráfica 2. Contenidos metodológicos

Contenidos técnicos. En la Gráfica 3 se muestran las sugerencias en cuanto a las modificaciones a los contenidos técnicos del Plan de Estudio de la licenciatura que el egresado cursó en la UJAT. El 67% de los egresados optó por señalar que los contenidos técnicos del Plan de Estudio se deben ampliar, el 22% mencionó que se deben mantener y el 11% del resto que se deben reducir.



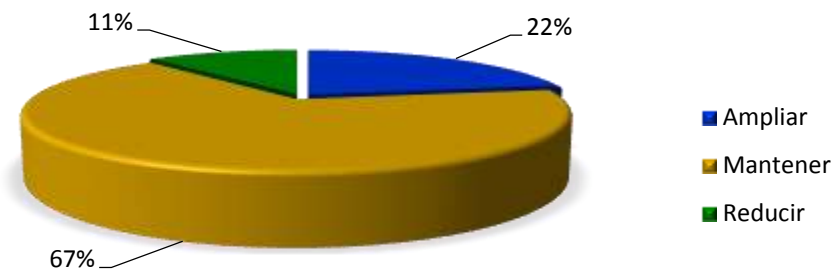
Gráfica No. 3 Contenidos técnicos

Prácticas profesionales. El 89% de los encuestados indica que hay que ampliar las prácticas profesionales y solo el 11% dijeron que deben mantenerlas. Ver Gráfica4.



Gráfica4. Prácticas profesionales

Enseñanza de Matemáticas y Estadística. En la Gráfica5 se muestran las sugerencias en cuanto a las modificaciones al Plan de Estudio de licenciatura que el egresado cursó en la UJAT. Un 67% de los encuestados contestó que se debe mantener el Plan de Estudio respecto a la enseñanza de Matemáticas y Estadística, un 22% de los egresados consideró que se amplíen, y el resto con un 11% reducirlas.



Gráfica 5. Enseñanza de matemáticas y estadísticas

Conclusiones

- a. Muy significativa es la opinión de los egresados con el 89 % y 67 % en el sentido que se deben de ampliar las *Prácticas profesionales* y los *Contenidos técnicos* respectivamente.
- b. Los egresados manifiestan con un índice de aprobación del 78 %, que los Contenidos teóricos se deben de mantener, al igual que los contenidos metodológicos y de Enseñanza de Matemáticas y Estadística en opinión del 67 % de los respondientes.

Recomendaciones

- a. Hacer Estudios de Egresados de la Licenciatura en Tecnologías de la Información de manera permanente.
- b. Adecuar el cuestionario propuesto por la ANUIES de acuerdo a las nuevas exigencias del mercado laboral.
- c. Que los resultados obtenidos en la presente investigación sean tomados en cuenta por parte de las autoridades de la DAIS para la próxima Reestructuración del Plan de Estudio de la citada licenciatura.

Referencias

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2014). *Esquema Básico para Estudios de Egresados en Educación Superior*. Recuperado el 17 de febrero de 2014, del sitio: <http://www.anui.es.mx/index1024.html>

De la Cruz, B. (2014). *Estudio preliminar de Seguimiento de Egresados de la Licenciatura en Tecnologías de la Información. Cohorte 2013*. Tesis de Licenciatura. División Académica de Informática y Sistemas de la UJAT. Cunduacán, Tabasco, México.

Villanueva, M., et al (2004). *Estudio de Egresados de la Licenciatura en Informática Administrativa*. Villahermosa, Tabasco; México.

Notas Biográficas

1. El **Dr. Manuel Villanueva Reyna** es profesor de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Tabasco, México. Tiene doctorado en Sistemas Computacionales, cuenta con reconocimiento de Perfil PRODEP desde 2009, Actualmente es miembro del Sistema Estatal de Investigadores, miembro del Programa institucional de seguimiento de Egresados de la DAIS desde 2001.

2. La **MTE. Trinidad Zapata Alonso** es profesora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Tabasco, México. Tiene Maestría en Tecnología Educativa, es miembro del Programa institucional de seguimiento de Egresados de la DAIS desde 2001..

3. El **M.C. José Jaime Ronzón Contreras**, actualmente es el Responsable del Grupo de Investigación: Modernización de sistemas de software en la calidad organizacional. Y la Línea General de Aplicación del Conocimiento que trabaja es: Sistemas organizacionales en calidad y productividad. En la DAIS de la UJAT. Y Miembro de la Comisión de Estudio de Egresados y Opinión de Empleadores de la DAIS desde 2002.

4. El **Dr. Freddy A. Morcillo Presenda**, es profesor de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Tabasco, México. Tiene doctorado en Administración, cuenta con reconocimiento de Perfil PRODEP desde 2011, Actualmente es miembro del Sistema Estatal de Investigadores, miembro del Programa institucional de seguimiento de Egresados de la DAIS desde 2013.

Selección de Métodos de Rociado Térmico para la Deposición de Recubrimientos de Barrera Térmica

M. en C. Pedro Yáñez Contreras¹, M. en C. Roberto Martín del Campo Vázquez²,
M.I. Francisco Gasca Vargas³ y M. I. Raúl Lesso Arroyo⁴.

Resumen— Se realizó un análisis de alternativas de los métodos de proyección térmica para fabricar el recubrimiento de barrera térmica (TBC). Para depositar la capa metálica se seleccionó el método de Rociado a Alta Velocidad por Combustión de Oxígeno (HVOF) y para la capa cerámica se seleccionó el método de Rociado con Plasma Atmosférico (APS), después de haber sido seleccionados los métodos se hizo una descripción del funcionamiento de los mismos y finalmente se menciona el beneficio de utilizar estas técnicas lo que permite un incremento en la vida útil de los recubrimientos de barrera térmica.

Palabras clave— Recubrimiento de Barrera Térmica (TBC), Métodos de proyección térmica, Rociado a alta velocidad por combustión de oxígeno (HVOF) y Rociado con plasma Atmosférico (APS).

Introducción

Los recubrimientos barrera térmica (Thermal Barrier Coatings - TBC) se utilizan en componentes de secciones calientes de turbinas de gas aeronáuticas y generación de energía, principalmente, para limitar la transferencia de calor hacia los álabes (Fig. 1) y proteger contra la oxidación y corrosión en caliente (Loganathan et. al. 2012). Generalmente, un TBC (Fig. 2) consiste de dos capas depositadas sobre un sustrato, una de material cerámico, denominada capa superior (Top Coat - TC), y otra de una aleación metálica, denominada capa de enlace (Bond Coat - BC). El TC es comúnmente de zirconia estabilizada con itria (YSZ) y el BC de una aleación tipo MCrAlY (M = Ni + Co, Ni o Co), algunos autores consideran el óxido crecido térmicamente (TGO) como una capa del TBC. La YSZ es el material que más se aplica en recubrimientos TBC, debido a sus propiedades térmicas, como son: baja conductividad térmica, resistencia al choque térmico y su relativamente bajo coeficiente de expansión térmica (Khan et. al. 2003). Las partículas de este polvo son esféricas, aunque hay algunas ligeramente deformadas. La geometría esférica garantiza un buen flujo a través del sistema de alimentación de polvo (Weyant et. al. 2010). El BC promueve una buena adherencia entre el TC y sustrato debido a que su coeficiente de expansión térmica es muy similar al de los sustratos comúnmente empleados en este tipo de sistemas (Jang et. al. 2006), además protege contra oxidación ulterior y corrosión en caliente (Zhao y Lugscheider, 2002).

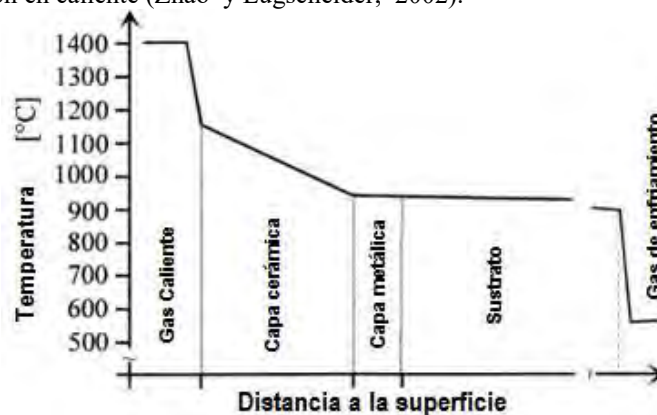


Figura 1. Gradiente de temperatura sobre un sustrato recubierto con TBC (Stover D. y Funke C. 1999).

¹ El M. en C. Pedro Yáñez Contreras es Profesor Investigador de Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato. pyanez@upgto.edu.mx (autor correspondiente)

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

³ El M.I. Francisco Gasca Vargas es Profesor Investigador de Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato. fgasca@upgto.edu.mx

⁴ El M. I. Raúl Lesso Arroyo es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato. raul.lesso@itcelaya.edu.mx

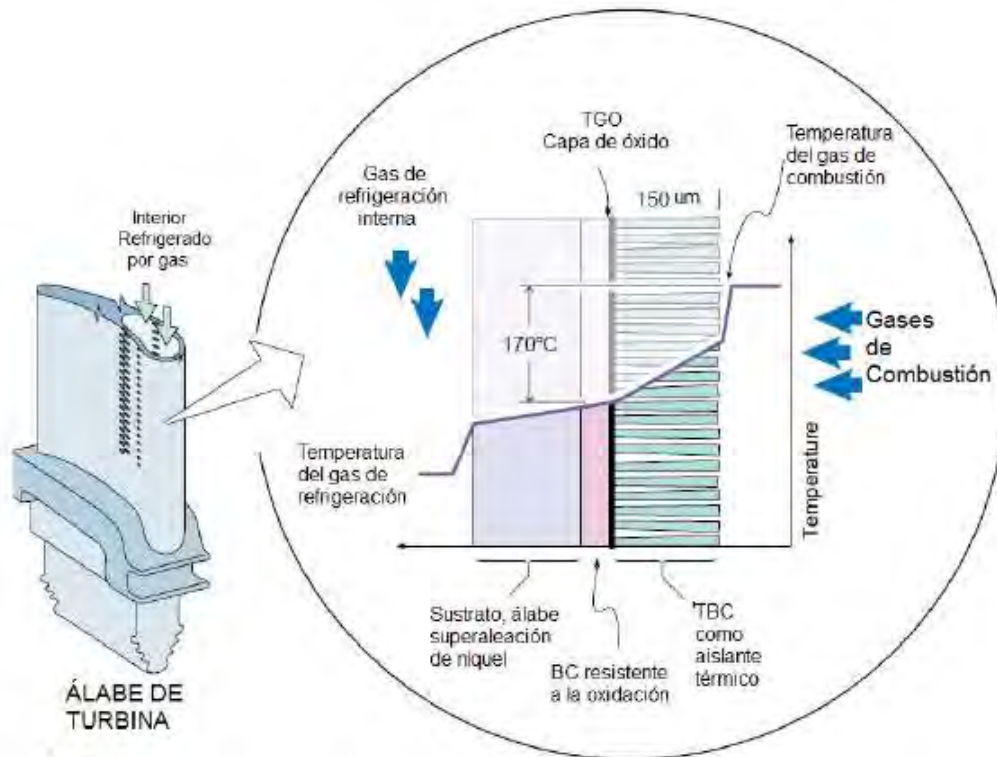


Figura 2. Recubrimiento de Barrera Térmica (Hass, 2000).

Para la fabricación del TBC generalmente se utilizan métodos de proyección térmica por ser procesos económicos y rápidos (Gómez-García et. al. 2008). Este tipo de procesos consisten en alimentar un material, en forma de polvo, a un sistema de rociado. El material pasa por una zona de calentamiento en donde adquiere energía térmica, y posteriormente es impulsado hacia un sustrato. Los recubrimientos se generan a partir de material en estado fundido, semifundido o cuando se encuentran en estado sólido y es proyectado a alta velocidad (Pawlowski. 2008). Las partículas proyectadas se deforman plásticamente al impactar contra el sustrato, tal deformación puede estar asociada al estado físico (fundido, semi-fundido) y/o a la velocidad de dichas partículas. Existen diversos procesos de proyección térmica. La clasificación se basa en el método para generar el haz o flama (medio de calentamiento y aceleración de las partículas), aunque también pueden considerarse otras características como, por ejemplo, la atmósfera de fabricación del recubrimiento (Pawlowski. 2008). El material que se emplea para formar recubrimientos mediante proyección térmica puede estar en forma de polvo, barras o alambre.

Análisis de alternativas para la deposición del TBC

La capa superior cerámica generalmente se deposita por APS o por deposición física de vapor asistida con haz de electrones (Electron Beam Physical Vapor Deposition EB-PVD) (Cipitria et. al. 2007), en este trabajo se seleccionó el proceso APS para la deposición de la capa cerámica, ya que es más barato que EB-PVD (Miller. 1997), y tiene buena tolerancia a la deformación debido a las microfisuras y poros (Weyant et. al. 2010).

La capa de enlace metálica puede depositarse por rociado por plasma atmosférico (APS), rociado por plasma en vacío (VPS) y HVOF. El proceso VPS representa el estado de la tecnología de punta en la deposición de la capa metálica, sin embargo, el proceso de la cámara de VPS requiere de evacuación y los ciclos de inundación consumen mucho tiempo, lo que limita la eficiencia del proceso, además, el costo es relativamente alto debido a la operación en vacío (Khanna y Rathod 2014) en contraste, el proceso de rociado HVOF opera a presión atmosférica y los costos de inversión son aproximadamente una décima parte que el proceso VPS. Por lo tanto, HVOF es una buena alternativa para deposición de MCrAlY (Zhao y Lugscheider, 2002). Por lo cual en este trabajo se seleccionó la técnica de deposición HVOF para la capa de enlace.

Resultados y discusión

El rociado a alta velocidad por combustión con oxígeno (HVOF) emplea una flama como fuente de calentamiento del material, obtenida a partir de la combustión de oxígeno y gas combustible, el material (generalmente en forma de polvo) absorbe energía térmica y posteriormente es impulsada hacia el sustrato con la ayuda de aire comprimido, alcanzando velocidades supersónicas del gas y de las partículas (Sulzer Metco, 2010), arriba de 700 m/s (Sulzer Metco, 2013). El material puede estar en estado fundido o semifundido, de acuerdo a la temperatura de fusión de éste y su velocidad de alimentación al sistema. Las partículas de polvo se deforman plásticamente tras el impacto con el sustrato; enfriándose y solidificándose para formar el revestimiento (Fig. 3).

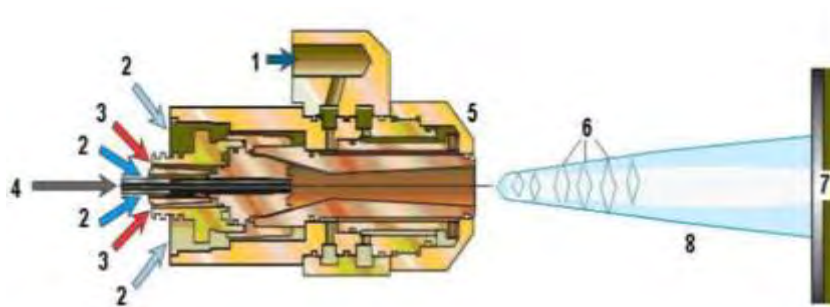


Figura 3. Proceso de rociado HVOF, donde: 1) agua de refrigeración, 2) aire comprimido, 3) gas combustible, 4) polvo y gas portador, 5) boquilla, 6) perfil de flujo de choque en forma de diamante, 7) sustrato, y 8) haz emergente (Sulzer Metco, 2010).

El proceso de proyección mediante APS emplea una pistola que tiene un cátodo de tungsteno con punta de cobre y un ánodo anular de cobre, ambos son enfriados mediante agua que fluye en un circuito interno (Fig. 4). Entre ellos se genera un arco eléctrico y se hacen pasar gases, que al contacto con el arco se ionizan elevando la temperatura y produciendo el plasma. La ionización se obtiene como resultado de las colisiones entre moléculas neutras de gas y la interacción con el arco eléctrico. El plasma sobresale del espacio entre los electrodos en forma de flama a la salida de la pistola. El material de alimentación en estos sistemas es polvo que se cuantifica y alimenta directamente en la flama de plasma. Los polvos al entrar en contacto con el plasma absorben energía térmica y cinética, y se proyectan hacia el sustrato. El APS puede alcanzarse una temperatura de gas de 12000 hasta 16000 °C (Sulzer Metco, 2013), por lo que es posible fundir materiales cerámicos.

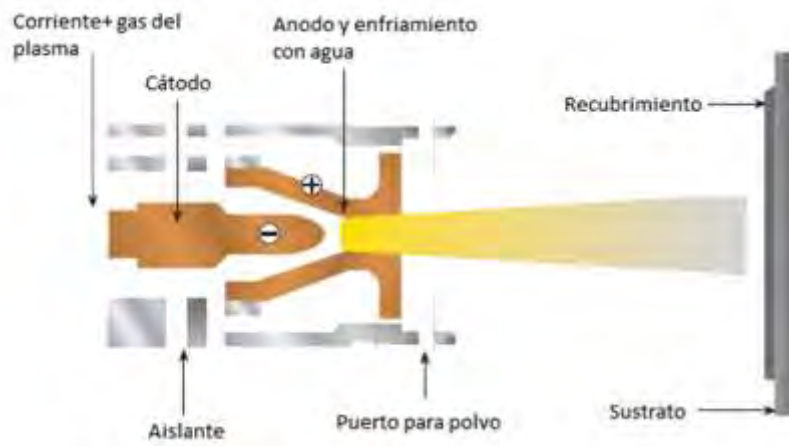


Figura 4. Proceso de rociado por plasma (Sulzer Metco, 2013).

Entre las diversas técnicas modernas disponibles para mejorar las características superficiales de los materiales, diferentes tipos de procesos de proyección térmica se pueden utilizar. El uso de estas técnicas permite un incremento en la resistencia al desgaste, sin embargo, el proceso de deposición del recubrimiento, como otros procesos

empleados para mejorar las características superficiales de los materiales, puede producir esfuerzos residuales, los cuales reducen el rendimiento de los componentes.

Los esfuerzos residuales en la TBC juegan un papel importante en el rendimiento y la vida útil de los componentes recubiertos, estos son generados durante el proceso de deposición de recubrimiento y en servicio (Teixeira et. al. 1999).

Los esfuerzos residuales en recubrimientos TBC depositados mediante rociado térmico por plasma, se generan a partir de los eventos siguientes (Widjaja et. al., 2003): transformación de fases, contracción súbita de los splats (quenching stress) y desajuste entre los coeficientes de expansión térmica del sustrato y recubrimiento (Rajendran, 2012).

El método de rociado por plasma atmosférico (Atmospheric Plasma Spray - APS) proyecta partículas fundidas a baja velocidad, mientras que el rociado a alta velocidad por oxi-combustible (High Velocity Oxy Fuel - HVOF) proyecta partículas fundidas y semi-fundidas a alta velocidad y una temperatura relativamente baja; en ambos métodos el impacto de las partículas sobre el sustrato genera esfuerzos residuales de compresión (Bansal et. al., 2007), los cuales se oponen a los esfuerzos de tensión que eventualmente causan la delaminación de un recubrimiento en operación (Lima R.C. y Guilemany, 2007).

Conclusiones

Se concluyó que el uso de estas técnicas de proyección térmica resulta benéfico para la durabilidad del recubrimiento de barrera térmica, ya que ambos métodos de deposición producen esfuerzos residuales de compresión, los cuales se oponen a los esfuerzos residuales de tensión, lo cual permite un aumento en la vida útil del recubrimiento de barrera térmica.

Referencias

- Bansal P., Shipway P.H. y Leen S.B. Residual stresses in high-velocity oxy-fuel thermally sprayed coatings – Modelling the effect of particle velocity and temperature during the spraying process. *Acta Materialia* 55 (2007) 5089–5101
- Cipitria A., Golosnoy I.O. y Clyne T.W. Sintering Kinetics of Plasma-Sprayed Zirconia TBCs. *Journal of Thermal Spray Technology*, Vol. 16, (2007) 809- 815.
- Gómez-García J., Poza P. y Utrilla V. Crecimiento y caracterización de recubrimientos cerámicos con aplicaciones como barreras térmicas. 2006, B. *Cerámica y vidrio*, págs. 70-74.
- Jang H. J., Park D. H., Jung Y. G., Jang J. C., Choi S. C. y Paik U. Mechanical characterization and thermal behavior of HVOF-sprayed bond coat in thermal barrier coatings (TBCs). *Surface & Coatings Technology* 200 (2006) 4355 – 4362
- Khan A. N., Lu J. y Liao. Effect of residual stresses on air plasma sprayed thermal barrier coatings. *Surface and Coatings Technology* 168 (2003) 291–299
- Khanna A.S. y Rathod W.S. Development of CoNiCrAlY oxidation resistant hard coatings using high velocity oxy fuel and cold spray techniques. *Int. Journal of Refractory Metals and Hard Materials*. 2014
- Hass D. D. “Directed Vapor Deposition of Thermal Barrier Coatings, PhD Thesis,” 2000.
- Lima R.C. y Guilemany J.M. Adhesion improvements of Thermal Barrier Coatings with HVOF thermally sprayed bond coats. *Surface & Coatings Technology* 201 (2007) 4694–4701
- Loganathan A. y Gandhi A. S. Effect of phase transformations on the fracture toughness of t' yttria stabilized zirconia. *Materials Science & Engineering A* 556 (2012) 927–935
- Miller R.A. Thermal Barrier Coatings for Aircraft Engines: History and Directions. *Journal of Thermal Spray Technology*. Volume 6 (1997) 35-42
- Pawlowski. *The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings*. Segunda edición: John Wiley and Sons, Ltd., 2008. págs. 267-268.
- Rajendran R.. Gas turbine coatings – An overview. *Engineering Failure Analysis* 26 (2012) 355–369
- Sulzer Metco, HVOF Solutions, Advanced Technology Solutions and Service. HVOF Solutions, Advanced Technology Solutions and service: 2010.
- Sulzer Metco. *An Introduction to Thermal Spray*. 2013.

Teixeira V., Andritschky M., Fischer W., Buchkremer H.P. y Stöver D. Effects of deposition temperature and thermal cycling on residual stress state in zirconia-based thermal barrier coatings. *Surface and Coatings Technology* 120–121 (1999) 103–111

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

Widjaja S., Limarga A. M. y Yip T. H.. Modeling of residual stresses in a plasma-sprayed zirconia y alumina functionally graded-thermal barrier coating. *Thin Solid Films* 434 (2003) 216–227

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

Interacción de CMAS (Óxidos de calcio, magnesio, aluminio y silicio) con YSZ (Zirconia estabilizada con itria)

M. en C. Pedro Yáñez contreras¹, Dr. José Dolores Oscar Barceinas Sánchez²,
Dr. Carlos Agustín Poblano Salas³, M. en C Juan Fernando Rivera Meza⁴ y Dr. José Martín Medina Flores⁵.

Resumen— El recubrimiento de barrera térmica (TBC), compuesto por una capa metálica (CoNiCrAlY) y una cerámica (YSZ), fue analizado para determinar la interacción del CMAS (Óxidos de calcio, magnesio, aluminio y silicio) en YSZ (Zirconia estabilizada con itria), después de ser sometido a un ataque de ceniza volcánica a una temperatura de 1250°C durante 2 h. Este sistema fue producido por rociado a alta velocidad por combustión de oxígeno (HVOF) para CoNiCrAlY con equipo Sulzer DJH2700 y por rociado con plasma atmosférico (APS) para YSZ con equipo Sulzer 9MB. Se determinó la interacción entre YSZ con CMAS a través del microscopio electrónico de barrido. Los resultados muestran el porcentaje de la composición de los componentes de los CMAS a lo largo del espesor de la capa cerámica., además estos resultados se tomarán como base para otros trabajos que se están realizando.

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

Introducción

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

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

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

¹ M. en C. Pedro Yáñez contreras. Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato. pyanez@upgto.edu.mx (autor corresponsal)

² Dr. José Dolores Oscar Barceinas. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA-IPN). Qro, México. obarceinas@ipn.mx

³ Dr. Carlos Agustín Poblano Salas. Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ A.C). Qro, México. carlos.poblano@ciateq.mx

⁴ M. en C. Juan Fernando Rivera Meza. Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato. jrivera@upgto.edu.mx

⁵ Dr. José Martín Medina Flores. Instituto Tecnológico de Celaya (ITC), Gto., México. martin.medina@itcelaya.edu.mx

En este trabajo se muestra la interacción de YSZ con los CMAS sometido a un ataque con ceniza volcánica a 1250°C durante 2 h.

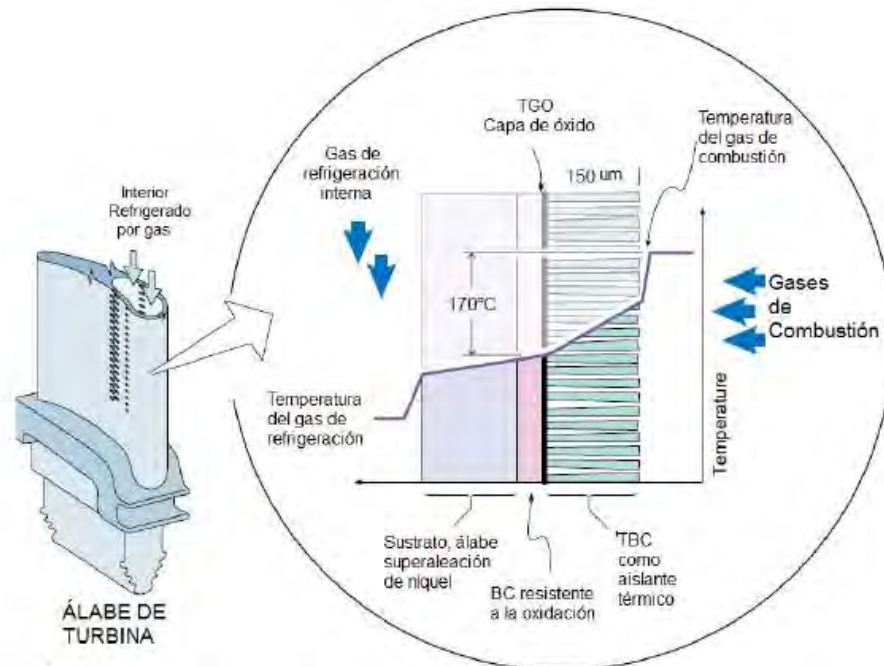


Figura 1. Recubrimiento de Barrera Térmica (Hass, 2000).

Materiales y Procedimiento Experimental

Preparación de muestra

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

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

HVOF	Oxígeno		Propano		Aire		Flujo de alimentación del polvo (g/min)	Distancia de deposición (mm)
	Presión (bar)	Flujo (SLPM)	Presión (bar)	Flujo (SLPM)	Presión (bar)	Flujo (SLPM)		
	10	154	8.9	38	6.8	294	38	203
APS	Argón		Hidrogeno		Amperage (A)	Voltage (V)	Flujo de alimentación del polvo (g/min)	Distancia de deposición (mm)
	Presión (bar)	Flujo (SLPM)	Presión (bar)	Flujo (SLPM)				
	5.2	42	3.4	7	600	67	20	90

Cuadro 1. Parámetros de Rociado térmico

Tratamiento térmico.

Se seleccionó la ceniza volcánica (Fig. 2), después se le aplicó a una concentración de 10 mg/cm² a la superficie con recubrimiento y finalmente la muestra fue tratada térmicamente a una temperatura 1250°C durante 2 h.

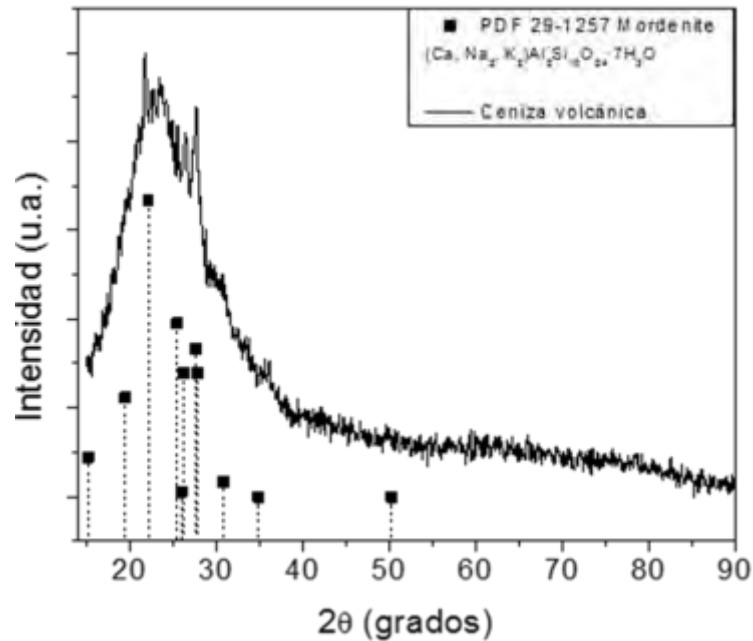


Figura 2. Composición química de la Perlita por medio de difracción de rayos X.

Resultados y discusión

Ataque ceniza volcánica sobre TBC a alta Temperatura (1250°C) durante 2h.

En la figura 3, se observa observan los elementos presentes en las diferentes capas del sistema TBC después de ser sometido a ataque con ceniza volcánica a una temperatura de 1250°C durante 2 h. La capa cerámica (YSZ) su composición original es de 92% de óxido de zirconia con un 8 % de óxido de itria, se observa que existe difusión de calcio y silicio proveniente de la ceniza volcánica.

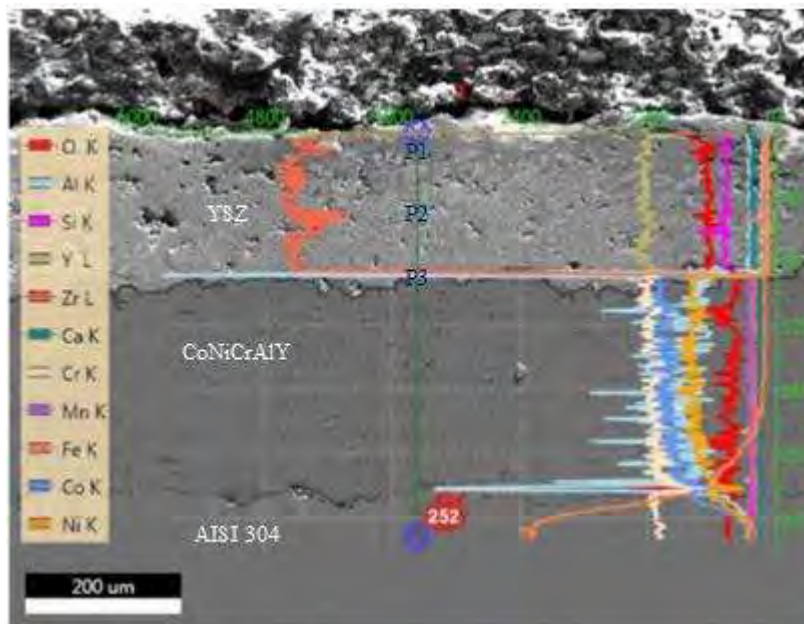


Figura 3. Micrografía del sistema TBC

En el cuadro 2, se muestra la composición química de los puntos P1, P2 y P3 realizado a la sección transversal de la TBC con el Microscopio Electrónico de Barrido (Figura 3). Se puede observar que la cantidad de Ca y Si en el punto P1 es mayor que en los punto P2 y P3, lo que indica que la cantidad de Si y Ca difundida hasta el punto P3 (Interface Capa cerámica-Capa metálica) no fue lo suficientemente grande para provocar grietas longitudinales y provocar desprendimiento de la capa cerámica semejante a lo que ocurrió en los experimentos de Mercer et. al., 2005.

Elemento	O	Zr	Y	Ca	Si	Al	Ni	Cr	Mn	Co
P1	27.3	62	6.81	3.03	0.48	0.38	0	0	0	0
P2	27.72	67.91	6.4	1.75	0.22	0.01	0	0	0	0
P3	1.31	0.23	0.24	0.42	0.02	4.09	30.9	19.87	1.93	39.79

Cuadro 2. Porcentaje de composición química.

La Figura 4 muestra la interacción que existe entre el CMAS y la YSZ, el elemento que se difunde principalmente es el Ca y algo de Si, la difusión se hace por medio de vacancias.

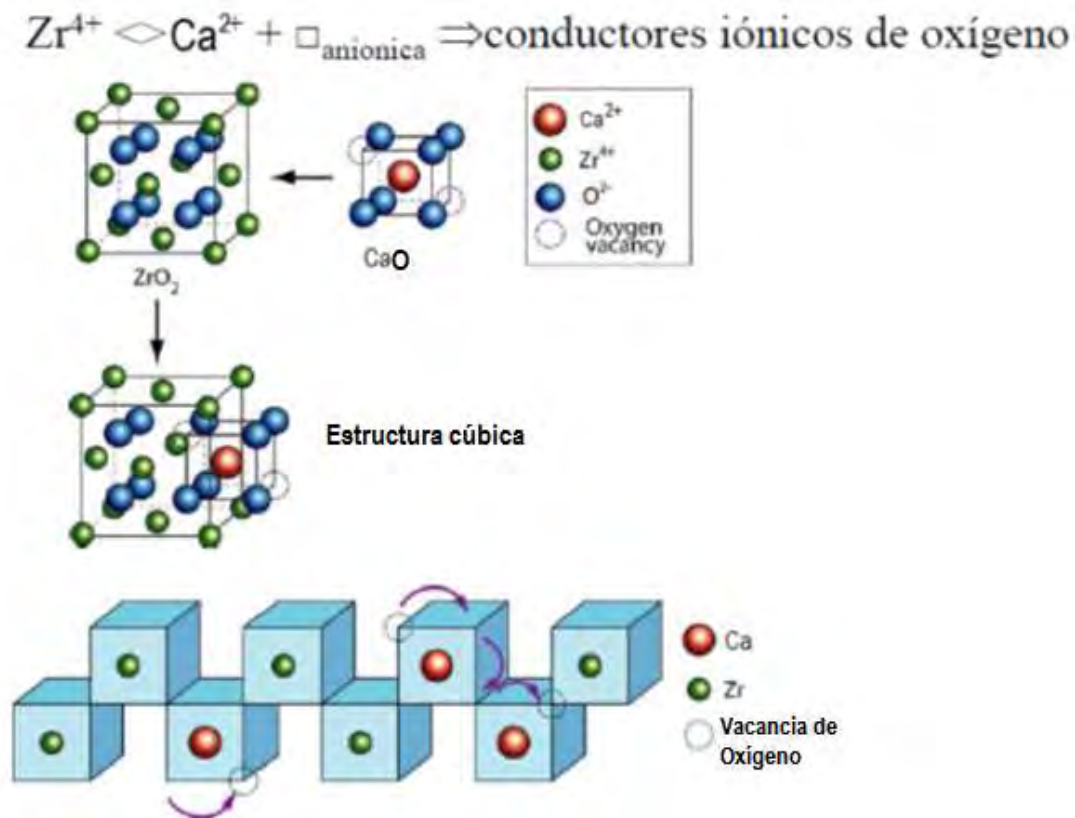


Figura 4. Estructura iónica ZrO_2+CaO

Conclusiones

Se concluyó que la temperatura de 1250°C, durante 2 h y con una concentración de 10 mg/cm², provoca difusión principalmente de Ca en la capa cerámica. A estas condiciones se observa que no existe agrietamiento longitudinal lo que propicia el desprendimiento.

Referencias

- Bernardino Sánchez P., Tesis de Maestría “Efecto de los parámetros de rociado térmico HVOF y APS para fabricación de barreras térmicas CoNiCrAlY-YSZ”. Posgrado en Tecnología Avanzada, 2012.
- Chen X. Calcium–magnesium–alumina–silicate (CMAS) delamination mechanisms in EB-PVD thermal barrier coatings. *Surface & Coatings Technology* 200 (2006) 3418– 3427
- Habibi M.H., Wang L. y S.M. Guo. Evolution of hot corrosion resistance of YSZ, Gd₂Zr₂O₇, and Gd₂Zr₂O₇ + YSZ composite thermal barrier coatings in Na₂SO₄ + V₂O₅ at 1050°C. *Journal of the European Ceramic Society* 32 (2012) 1635–1642
- Hass D. D., “Directed Vapor Deposition of Thermal Barrier Coatings, PhD Thesis,” 2000.
- Jang H. J., Park D. H., Y. Jung G., Jang J.C., S. Choi C.1 y Paik . Mechanical characterization and thermal behavior of HVOF-sprayed bond coat in thermal barrier coatings (TBCs). *Surface & Coatings Technology* 200 (2006) 4355 – 4362.
- Khan A. N., Lu J. y Liao H.. Effect of residual stresses on air plasma sprayed thermal barrier coatings. *Surface and Coatings Technology* 168 (2003) 291–299
- Khor K.A. y Gu Y.W.. Effects of residual stress on the performance of plasma sprayed functionally graded ZrO₂:NiCoCrAlY coatings. *Materials Science and Engineering A277* (2000) 64–76
- Mercer C., Faulhaber S., Evans A.G. y Darolia R. A delamination mechanism for thermal barrier coatings subject to calcium–magnesium–alumino-silicate (CMAS) infiltration. *Acta Materialia* 53 (2005) 1029–1039
- Loganathan A. y Gandhi A. S.. Effect of phase transformations on the fracture toughness of t´ yttria stabilized zirconia. *Materials Science & Engineering A* 556 (2012) 927–935
- Portinha A., Teixeira V., Carneiro J., Beghi M.G., Bottani C.E., Franco N., Vassen R., Stoeber D. y Sequeira A.D.. Residual stresses and elastic modulus of thermal barrier coatings graded in porosity. *Surface & Coatings Technology* 188–189 (2004) 120–128.
- Taymaz I. The effect of thermal barrier coatings on diesel engine performance. *Surface & Coatings Technology* 201 (2007) 5249–5252
- Wellman R., Whitman G. y Nicholls J.R. CMAS corrosion of EB PVD TBCs: Identifying the minimum level to initiate damage. *Int. Journal of Refractory Metals & Hard Materials* 28 (2010) 124–132
- Weyant C.M., Almer J y, Faber K.T.. Through-thickness determination of phase composition and residual stresses in thermal barrier coatings using high-energy X-rays. *Acta Materialia* 58 (2010) 943–951
- Witz G., Shklover V., Steurer W., Bachegowda S. y Bossmann H.-P. High-temperature Interaction of Yttria Stabilized Zirconia Coatings with CaO–MgO–Al₂O₃–SiO₂ (CMAS) Deposits. *Surface & Coatings Technology* 2009.
- Zhao L. y Lugscheider E. High velocity oxy-fuel spraying of a NiCoCrAlY and an intermetallic NiAl–TaCr alloy. *Surface and Coatings Technology* 149 (2002) 231–235

IMPLEMENTACIÓN DE UN CONTROL PARA LA MANIPULACIÓN DE ACTUADORES UTILIZANDO SEÑALES MIOELÉCTRICAS

M.C. Carlos Javier Zapata Domínguez¹, M.C. Nancy Beatriz Chávez Vega²

Resumen—En este documento se describe un control encendido/apagado para la activación de actuadores debido a la recepción de señales eléctricas generadas por la contracción muscular (señales electromiográficas). La plataforma de desarrollo utiliza electrodos superficiales para adquirir las bioseñales; una tablilla con un circuito amplificador que adecúa la señal para posteriormente ser leída por el Convertidor Análogo Digital del microcontrolador PIC18F4450, y de acuerdo a la programación se active un actuador para que realice una secuencia de un proceso aleatorio. Esto es con el objeto de que las personas que tiene una discapacidad motriz tengan la posibilidad de manipular maquinaria u otro tipo de equipo en un sector productivo de la sociedad ayudando en las tareas que efectúen para cumplir un trabajo específico.

Palabras clave—Mioeléctricas, actuadores, sensores, programación, microcontrolador.

Introducción

Dentro de la comunidad mexicana el 5.1% de la población cuenta con algún tipo de discapacidad (INEGI, 2010). Las causas que producen esta condición en las personas son variables y se clasifican en cuatro grupos principales como se ven en la figura 1. Esto dificulta la inserción de los individuos en la sociedad, imposibilitándolos en la ejecución de tareas en su vida cotidiana.

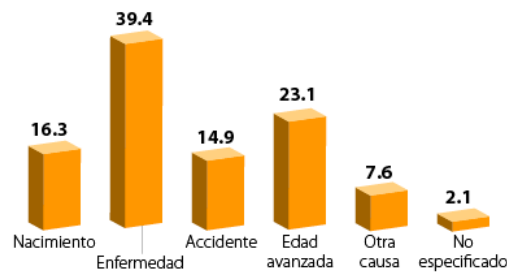


Figura 1. Principales causas de discapacidad, INEGI 2010.

A través del tiempo, los avances tecnológicos han permitido la creación de nuevas herramientas que benefician al ser humano en el desarrollo de actividades, perfeccionando los procedimientos de rehabilitación dando una mejor calidad y motivando al paciente para su recuperación en su estilo de vida manejándose de una manera independiente.

Descripción del Método

El proyecto se compone de la adquisición de las señales electromiográficas del brazo-antebrazo para procesar en la computadora. Con lo que se utiliza un kit de instrumentación: lectura (sensores), acondicionamiento (amplificación y filtro), microcontrolador con ADC y actuadores para la realización de la tarea, en la figura 2 se muestra un esquema del sistema.

¹El M.C. Carlos Javier Zapata Domínguez es profesor de Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Chihuahua, czapata@utch.edu.mx (autor correspondiente).

²La M.C. Nancy Beatriz Chávez Vega es profesora de Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Chihuahua, nchavez@utch.edu.mx.

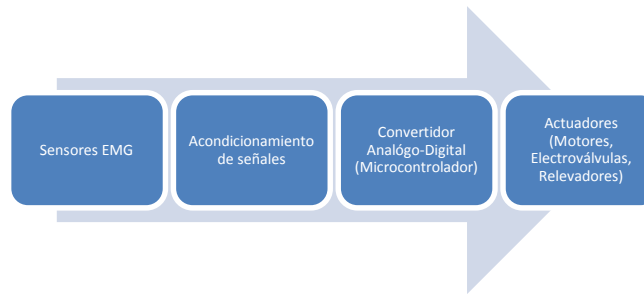


Figura 2. Diagrama a bloques del sistema de control.

Sensores Electromiográficas

Existen dos tipos de sensores para adquirir señales electromiográficas; invasivos y superficiales; donde la diferencia radica en que uno tiene una aguja que se inserta a través de la piel, registrando la diferencia de potencial en la membrana celular y el otro se adhiere en la parte exterior posibilitando la medición la actividad bioeléctrica.

El sensor hace una transferencia iónica del tejido vivo del cuerpo en un voltaje que se encuentra entre 0 y 6mV hacia un dispositivo electrónico y con una frecuencia de oscilación entre 50 a 500Hz (Andrade et. al. 2011).

Para adquirir las señales de las contracciones musculares (EMG), se prepara al paciente limpiando el área de la piel y aplicando un gel conductor antes de colocar los electrodos superficiales que son ubicados a distancias recomendadas por cierta normatividad (SENIAM, 2015). El procedimiento anterior asegura una adecuada lectura de los biodatos (ver figura 3).



Figura 3. Posicionamiento de electrodos superficiales.

Acondicionamiento

Debido a que las señales del cuerpo humano son niveles de amplitud muy bajos (mV) se trata de incrementar su valor y discriminar frecuencias no deseadas (Mista et. al. 2010) utilizando un kit de acondicionamiento de señales EMG que consta de un amplificador de instrumentación, de un restador, de otra estructura llamada “Separador de polaridad de señal” y un filtro activo pasa baja.

En la figura 4 se muestra el diagrama eléctrico, los pulsos eléctricos llegan están conectadas a la entrada del amplificador denominadas MID y END el cual se encarga de aumentar de 1000 hasta 5000 veces el valor que llega, a la salida pasa a través de un capacitor que permite el paso de señales alternas, continuando a un rectificador de precisión

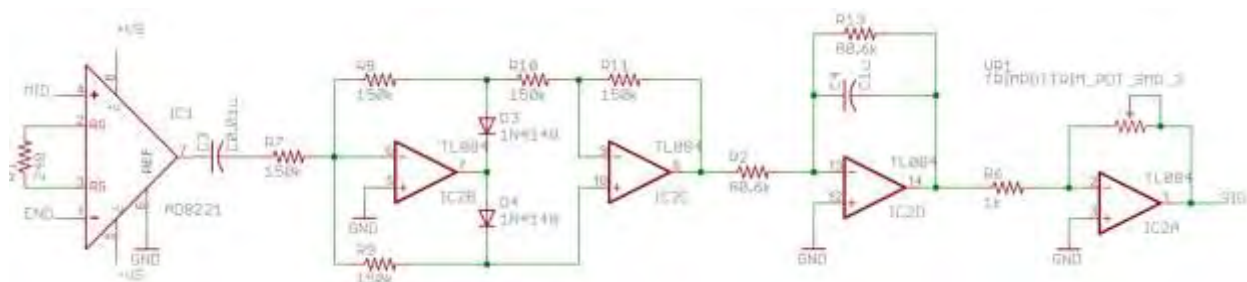


Figura 4. Circuito de acondicionamiento de señales mioeléctricas

Como se ve en la información de las señales del cuerpo humano son frecuencias pequeñas y los valores que se leen también. Siendo necesario un amplificador de instrumentación con alto rechazo en modo común para elevar la señal y eliminar la mayor parte del ruido. Para esto se tiene el kit de amplificación que incluye el de instrumentación, filtro pasa baja y pasa alta que permite obtener las lecturas de las contracciones del músculo de acuerdo a la colocación de los sensores.

Una manera sencilla de obtener estos circuitos sería construir un circuito que rectifique la parte positiva, otrolanegativa Este circuito consta de un restador y deotra estructural llamada “Separador de polaridad de señal”. Puede demostrarse queDPestáactivoyDNcortadosila entradaespositivay viceversa si es negativa.

Convertidor Análogo/Digital (ADC)

La salida del acondicionador de señales se conecta a una entrada de conversión análogo/digital del PIC18F4450 la cual tiene una resolución de 10bits para la transformación de datos. El límite máximo que se tiene es

$$R = 2^n - 1 = 1023 \text{ Donde } n \text{ es la cantidad de bits} \quad (\text{ecuación 1})$$

Para determinar el paso de los cambios entre cada incremento se utiliza la ecuación 2, donde el V_{ref+} es 5V y el V_{ref-} es 0V.

$$Valor = \frac{V_{ref+} - V_{ref-}}{R} = \frac{5-0}{1023} = 4.9mV/bit \quad (\text{ecuación 2})$$

Por la comunicación serial se envían los datos a la computadora que tiene una interfase gráfica para la visualización de la información.

LabVIEW

Se elabora una aplicación para mostrar los datos como se ve en la figura 5, de esta manera se tiene los niveles de la señal que se está enviando vía comunicación serial desde la etapa de acondicionamiento. La interfase gráfica ayuda a establecer los puntos que son necesarios para realizar los movimientos de los actuadores.



Figura 5. Interfase Señal Mioeléctrica

Actuadores

Los niveles de la contracción del musculo que son convertidos en valores discretos por el microcontrolador y de acuerdo a un rango que se encuentre, se selecciona una sentencia en el código del programa para que encienda el actuador correspondiente permitiendo que cumpla el trabajo mecánico que le corresponda (Andrei et. al.2012) y si estos cambian le permite regresar a la posición inicial o se manipulan otros elementos de salida que permitan ejecutar diferentes actividades. En la figura 6 se ve la conexión del PIC hacia los transistores en configuración de puente H para mover los motores de CD de 12V y 8A, además la comunicación serial para enviar las lecturas que provienen de

los sensores EMG la cual es opcional para el funcionamiento, y la pantalla de LCD que permite mostrar texto del estado en operación.

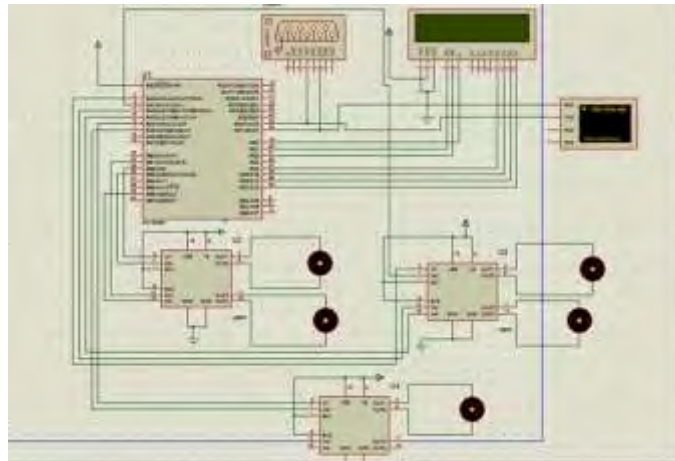


Figura 6. Diagrama de Conexión

Resumen de resultados

En este trabajo se describe el manejo de un kit de acondicionamiento para obtener las señales de los músculos del cuerpo humano, donde las pruebas del uno a seis corresponden al brazo, los valores se denotan en la tabla 1, las pruebas siete y ocho son del antebrazo.

Tabla 1. Mediciones de señales

PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4	PRUEBA 5	PRUEBA 6	PRUEBA 7	PRUEBA 8
571	689	707	569	121	73	87	58
631	688	727	525	115	70	81	88
623	697	686	634	114	95	100	93
621	682	723	740	126	68	96	91
695	768	730	612	107	94	767	48
576	765	747	666	108	96	178	144
570	762	769	686	95	87	644	82
393	762	761	720	97	157	176	72
563	767	735	770	107	121	102	85
565	768	769	769	95	90	654	78
568	769	768	576	95	101	155	54
604	766	768	646	109	437	714	43
571	768	767	425	106	95	244	78
387	768	768	606	117	74	387	101
580	767	711	789	112	332	315	75
561	765	768	679	110	116	95	53
662	765	768	597	111	73	607	73
699	767	711	483	109	420	112	107
604	768	713	644	117	135	583	62

En la figura 7 se ven las señales cuando se realizan diferentes movimientos del brazo y en ocasiones generando fuerza para tener la variabilidad de los datos, esto permite ver los cambios y si se mantiene una contracción del músculo verificar que tan estable es el valor.

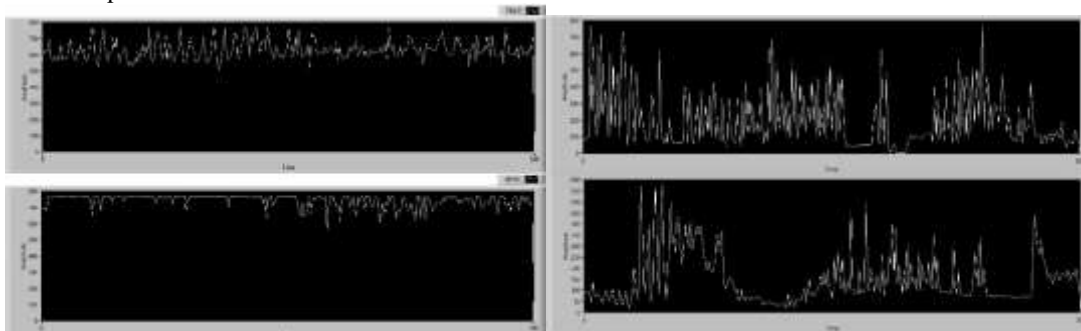


Figura 7. Señales Mioeléctricas

Comentarios Finales

Conclusiones

Con el sistema implementado se logra adquirir las señales musculares los cuales son procesados por el microcontrolador para enviar señales de activación a los actuadores. Los cambios en la información que se obtiene limitan en la interpretación del movimiento de la articulación pero no en la contracción del músculo que son detectados por los sensores EMG.

Otra observación es que si se cambian los niveles de alimentación del kit de acondicionamiento, el rango de valores de las mediciones de las señales mioeléctricas son afectadas al momento de ser leídas por el ADC.

Recomendaciones

Dentro de las recomendaciones es conveniente mantener el proceso de adquisición en constante vigilancia y análisis para minimizar errores en las lecturas por cuestiones de variaciones en la fuente de alimentación o colocación de los sensores en posiciones no estandarizadas por las normas SENIAM.

En trabajo futuro para mejorar la precisión del movimiento de los actuadores, se diseñará un clasificador de señales y un sistema de entrenamiento para que el usuario aprenda el control de los actuadores por medio de las contracciones musculares.

Referencias

Andrade, Mauricio, Paz, Nelson. (2011) Prótesis Transfemoral Electromecánica, Controlada a Base de Señales Mioeléctricas, INGE@UAN, Tendencias en la Ingeniería, ISSN # 2145-0935

Andrei, J., Correa, C., & Pareja, C. (2012). Análisis y Diseño de un Prototipo de una Mano Robótica con Catorce Grados de Libertad, Capaz de Ser Dirigida a Través de Internet en Tiempo Real.

INEGI "Estadística de Discapitados en México" [Web en línea] <http://www.inegi.org.mx/>, 10 de Julio de 2015.

Mista, C.A; del Rio, A.O; Tabernig, C.: Sistema microcontrolado para adquisición y análisis de electromiografía superficial, Facultad de Ingeniería. UNER, Segundo Congreso Virtual, Microcontroladores y sus Aplicaciones, (2010).

SENIAM "Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles" [Web en línea] <http://www.seniam.org/>, 4 de Julio de 2015.

Notas Biográficas

El **M.C. Carlos Javier Zapata Domínguez** PTC de la Universidad Tecnológica de Chihuahua, Chihuahua, México. Estudios de posgrado en Ingeniería Electrónica en *Instituto Tecnológico de Chihuahua*, Chihuahua, México. Publicación de artículo en el congreso de la UTCJ y 4 ponencias de exoesqueleto, experiencia en el ámbito laboral de 5 años, certificaciones en CNC, SolidWorks, Labview, PLC, GD&T.

La **M.C. Nancy Beatriz Chávez Vega** PTC de la Universidad Tecnológica de Chihuahua, Chihuahua, México. Estudios de posgrado en Ingeniería Electrónica en *Instituto Tecnológico de Chihuahua*, Chihuahua, México. Publicación de artículo en el congreso de la UTCJ y ELECTRO 2011, experiencia en el ámbito docente de cinco años, certificación en Labview.

Análisis de los Indicadores del CACEI, de Acuerdo a la Estructura Administrativa de un Instituto Tecnológico

Elpidio Zárate-Rodríguez¹, Miriam Ramírez-Rojas²,
Rosa Herrera-Aguilera³, Lorena Beatriz Becerra-Rodríguez⁴

Resumen: Se muestra aquí la forma en que los indicadores del CACEI quedan distribuidos entre las diferentes subdirecciones y departamentos de un instituto tecnológico perteneciente al Tecnológico Nacional de México. Se hace el estudio del caso de la acreditación de la carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua. La idea es que cada área, subdirección o departamento, al ser más consciente de la importancia de la información que se debe proporcionar, ésta sea más fácilmente disponible para los comités de acreditación de las carreras de ingeniería en los Institutos Tecnológicos. Al estar cada una de las áreas del tecnológico más involucrados y más convencidos del proceso de acreditación, éste será más eficiente y eficaz.

Palabras Calve: Acreditación, Indicadores, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico

Introducción

Una de las Metas Nacionales del Plan Nacional de Desarrollo es: “México con Educación de Calidad” (Presidencia de la República, 2013). Dentro de esa misma meta, el objetivo 3.5 dice: “Hacer del desarrollo científico tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”. La estrategia 3.51 menciona: “Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel del 1% del PIB. Finalmente, la tercera línea de acción es: “Promover la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación en las instituciones de educación superior”.

Alineado con el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Educación (Secretaría de Educación Pública, 2013), el objetivo 2 dice: “Fortalecer la calidad y pertinencia de la educación media superior, superior y formación para el trabajo a fin de que contribuyan al desarrollo de México”. La estrategia 2.3 menciona: “Continuar el desarrollo de los mecanismos para el aseguramiento de la calidad de los programas e instituciones de educación superior”. En la línea de acción 2.3.2 se establece: “Articular un sistema de evaluación y acreditación de los programas académicos e instituciones de educación superior”.

El Tecnológico Nacional de México, en su Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 (Tecnológico Nacional de México, 2013) hace mención que uno de los retos es “Lograr la acreditación de los programas de licenciatura por organismos internacionales”. Por lo que el Objetivo 1 es: “Fortalecer la calidad de los servicios educativos” con la estrategia 1.3 “Fortalecer la calidad y la pertinencia de los programas educativos de licenciatura para promover su acreditación” y la línea de acción 1.3.2 “Impulsar la evaluación y acreditación de los programas educativos de licenciatura por organismos evaluadores. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y acreditadores reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A. C. (COPAES)”.

El Instituto Tecnológico de Chihuahua (ITCh) en su Informe de Rendición de Cuentas 2014 (Instituto Tecnológico de Chihuahua, 2015) Establece como uno de sus retos: “Lograr que el 100% de nuestros programas a nivel licenciatura sean reconocidos por su buena calidad, esto es, que las 8 carreras que ofertamos logren ser acreditadas por organismos evaluadores externos”.

¹ Maestro de la Carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua. ezarate@itchihuahua.edu.mx (profesor a quien dirigir la correspondencia)

² Maestra de la Carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua rherrera@itchihuahua.edu.mx

³ Maestra de la Carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua mramirezro@itchihuahua.edu.mx

⁴ Maestra de la Carrera de Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Chihuahua lbecerra@itchihuahua.edu.mx

El Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. (CACEI), es una asociación sin fines de lucro. Su objetivo primordial es garantizar que las instituciones de educación superior (IES) ofrezcan educación de calidad a los futuros egresados, mediante la acreditación de los programas educativos en este campo del conocimiento. Está reconocido por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A. C. (COPAES). (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. , 2015).

El ITCh, ofrece siete carreras de ingeniería, una licenciatura en administración, tres de maestría y un doctorado (ITCh, 2015). Para el caso de las carreras de ingeniería, se ha optado por acreditarlas por medio del CACEI.

La estructura organizacional del ITCh se muestra en la figura 1. Ésta consta principalmente de una dirección, tres subdirecciones y 20 departamentos, divisiones y centros (ITCh, 2012).



Figura 1 Organigrama del ITCh

Para lograr la acreditación de las carreras de ingeniería, de acuerdo al CACEI, se deben cumplir con todos (24) indicadores mínimos (indispensables) calificados en medianamente o en ampliamente y con un mínimo de 17 (de 25) indicadores complementarios (necesarios) calificados de la misma manera (CACEI, 2014). Estos están distribuidos como se muestra en la tabla 1.

Para poder establecer la calificación de un indicador como: Casi Nada, Poco, Medianamente y Ampliamente, cada uno de los indicadores puede tener una o varias preguntas para la autoevaluación o evaluación. Por ejemplo: El punto 1.1 Reclutamiento, tiene cuatro preguntas: 1.1.1 Existe un proceso formal de reclutamiento del personal académico, 1.1.2 En caso de que exista, hay un reglamento para este proceso, 1.1.3 Existe un mecanismo público y transparente de difusión del proceso de reclutamiento del personal académico y 1.1.4 Hay evidencia de que las convocatorias de reclutamiento de personal académico se presentan aspirantes que cumplen con el perfil establecido en la convocatoria. Cada una de las preguntas se evalúa de acuerdo a ciertos criterios y estándares definidos por el mismo CACEI.

Existen entonces un total de 246 preguntas entre los 49 indicadores de las 10 categorías.

Tabla 1 Relevancia de los Indicadores en cada categoría

Categoría	Relevancia de los Indicadores		totales
	indispensables	Necesarios	

1. Personal Académico	4	4	8
2. Estudiantes	3	3	6
3. Plan de Estudios	3	5	8
4. Evaluación del Aprendizaje	1	1	2
5. Formación Integral	4	3	7
6. Servicios de Apoyo al Aprendizaje	2	1	3
7. Vinculación Extensión	3	3	6
8. Investigación o Desarrollo Tecnológico	1	3	4
9. Infraestructura y Equipamiento	2	0	2
10. Gestión Administrativa y Financiamiento	1	2	3
totales	24	25	49

Metodología

Como las instituciones de educación superior cada una tiene su propia forma de organización, no siempre será posible que cada una de las categorías del CACEI corresponda exactamente a una oficina, departamento o subdirección de un tecnológico.

Se hizo un análisis de las funciones y descripción de puestos de cada uno de las subdirecciones, divisiones, centros y departamentos de un instituto tecnológico de acuerdo a su manual de organización (Secretaría de Educación Pública, 1992). Se analizó entonces cada una de las categorías del CACEI para poder ubicarlas dentro de un centro, división, departamento o subdirección de un instituto tecnológico.

No se hace el análisis hasta nivel de jefaturas de oficina, jefaturas de laboratorio o coordinaciones, porque no siempre están cubiertos todos los puestos, o quienes los ocupan son nuevos o simplemente se redistribuyen las funciones. Hay que recordar que el manual de organización de los tecnológicos data de 1992; la forma en que se administra hoy no puede ser la misma que como se administraba hace más de veinte años.

Aunque cambien ligeramente las funciones entre las oficinas, difícilmente migrarán de un departamento a otro. Así es que, aunque fuera lo deseable llegar a nivel de jefaturas de oficina o coordinaciones, se llega solamente al nivel de jefaturas de departamentos para este análisis.

Aunque esta metodología es aplicable a cualquier carrera de ingeniería de un instituto tecnológico, el caso de estudio fue la carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Chihuahua.

Resultados

Al hacer la distribución de las preguntas de cada uno de los indicadores en los diferentes departamentos y subdirecciones se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 2. Se puede apreciar por ejemplo, que no está directamente involucrada la Subdirección de Servicios Administrativos, aunque sí están los departamentos que de esta dependen, como se ve en la tabla 3.

Otro aspecto interesante, es que hay algunos indicadores que tienen preguntas que no las pueden responder directamente un departamento. Por ejemplo, en la categoría 7. Vinculación y Extensión, el indicador 7.3 Intercambio académico, la pregunta 7.3.1 Existencia y operación de convenios vigentes de colaboración con Instituciones de Educación Superior (IES), nacionales e internacionales; muchas veces los convenios son de carácter general, no haciendo explícita la participación de alguna carrera, y esta información normalmente se

encuentra en las subdirecciones o en la dirección del Tecnológico. Es por esto que en algunos casos, como en el mencionado, aparecen preguntas que deberían responder directamente las subdirecciones.

También se observa, que el departamento académico, en este caso el Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, es el que tiene más preguntas a responder, lo que era de esperarse.

En la tabla 3, es de notar que la subdirección más involucrada (que tiene que responder más preguntas) es la subdirección académica (lo que también era de esperarse), seguida de la Subdirección de Planeación y Vinculación y por último la Subdirección Administrativa.

Tabla 2 Distribución de las Preguntas de los Indicadores en los departamentos y subdirecciones del ITCh

Departamento	Relevancia de la Pregunta		Total
	Indispensable	Necesario	
Centro de Cómputo	2	0	2
Centro de Información	0	19	19
Departamento de Actividades Extraescolares	11	0	11
Departamento de Comunicación y Difusión	3	6	9
Departamento de Desarrollo Académico	27	12	39
Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación	17	14	31
Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica	39	16	55
Departamento de Planeación, Programación y Presupuestación	0	3	3
Departamento de Recursos Humanos	6	12	18
Departamento de Recursos Materiales y Servicios	1	0	1
Departamento de Servicios Escolares	6	13	19
División de Estudios de Posgrado e Investigación	3	2	5
División de Estudios Profesionales	12	9	21
Subdirección Académica	5	4	9
Subdirección de Planeación y Vinculación	1	3	4
Total	133	113	246

En la figura 2, donde se distribuyen las preguntas en orden de cantidad de mayor a menor (gráfica de Pareto) (Triola, 2009), se observa que los primeros siete departamentos (de un total de 23 del ITCh) deben contestar alrededor del 80% de las preguntas. Y de estos siete, tres pertenecen a la Subdirección Académica, tres a la Subdirección de Planeación y uno a la de Servicios Administrativos.

Al ser presentados resultados de este análisis a la Subdirección Académica del ITCh, se optó por distribuir las preguntas por medio de las subdirecciones que a su vez las distribuirían a sus departamentos. Logrado esto, la información y las evidencias correspondientes, se obtuvieron de manera más fluida.

Tabla 3 Distribución de las preguntas por subdirecciones desglosando los departamentos

Subdirecciones y Departamentos	relevancia de la pregunta		total
	indispensables	necesarios	
Subdirección Académica	86	43	129
Departamento de Desarrollo Académico	27	12	39
Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica	39	16	55
División de Estudios de Posgrado e Investigación	3	2	5
División de Estudios Profesionales	12	9	21
Subdirección Académica	5	4	9
Subdirección Administrativa	9	31	40
Centro de Cómputo	2		2
Centro de Información		19	19
Departamento de Recursos Humanos	6	12	18
Departamento de Recursos Materiales y Servicios	1		1
Subdirección de Planeación	38	39	77
Departamento de Actividades Extraescolares	11		11
Departamento de Comunicación y Difusión	3	6	9
Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación	17	14	31
Departamento de Planeación, Programación y Presupuestación		3	3
Departamento de Servicios Escolares	6	13	19
Subdirección de Planeación y Vinculación	1	3	4
Total general	133	113	246

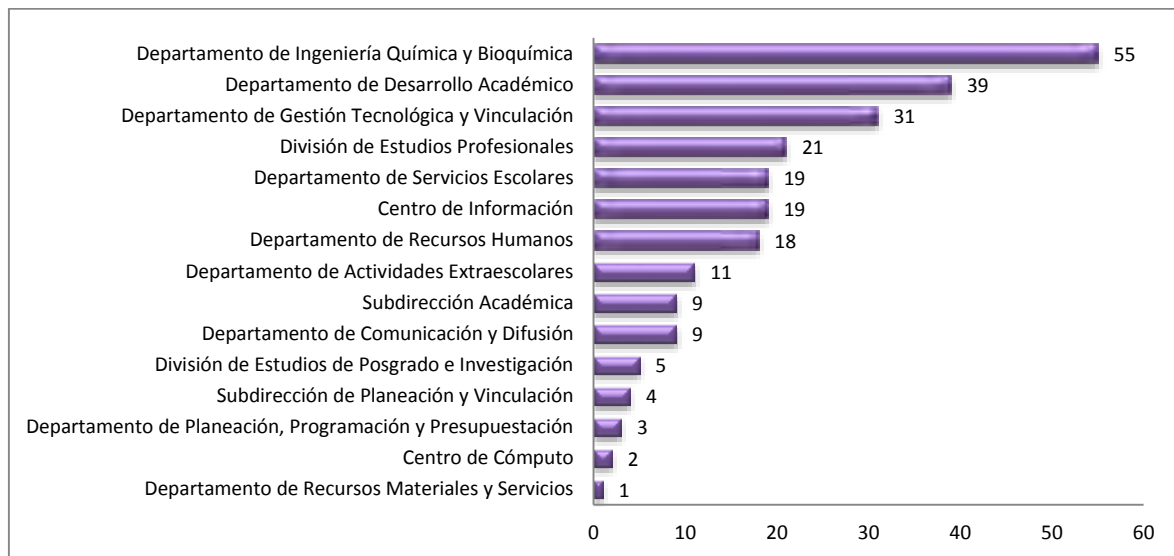


Figura 2 Distribución de las Preguntas por departamento en orden decreciente

Conclusiones

Al hacer la distribución de las preguntas, el departamento que más debe estar involucrado (que tiene más preguntas) es el departamento académico, para el caso de este estudio, el Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica del ITCh. Y sería recomendable que el jefe de cada departamento, lidere los trabajos de acreditación. La Subdirección que más debe estar involucrada, es la Subdirección Académica. Al ser más de la mitad de las preguntas relacionadas con esta subdirección y muchas de ellas similares a todas las carreras.

Otra implicación de que el departamento académico correspondiente a la carrera le toque responder 55 preguntas, es que el resto de las mismas, 191, conciernen a otras áreas del Instituto Tecnológico y comunes a prácticamente todas las carreras de la institución. Por ejemplo, la forma en que se contrata a los maestros es la misma independientemente de la carrera; entonces, el Departamento de Recursos Humanos le tendría que estar dando la misma información a cada Departamento Académico cada vez que se vaya a acreditar una de sus carreras. Sería muy recomendable que el Centro de Cómputo pudiera tener un sistema basado en los indicadores de CACEI, para que cada vez que se vaya a acreditar o reacreditar un Programa Educativo, el proceso sea más eficiente y eficaz. Claro que esto implica que toda la organización, esto es todo el Tecnológico, debe tener sus datos e información actualizados. Este sistema pudiera estar administrado por un Comité de Acreditación. La acreditación de una carrera no garantiza que esta tenga una mejor calidad, pero el que no esté acreditada, mucho menos.

Bibliografía

CACEI. (2014). Marco de referencia para la acreditación de los programas de licenciatura (versin 2014). México, D. F.: CACEI.

Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. . (02 de 07 de 2015). CACEI. Recuperado el 02 de 07 de 2015, de <http://www.cacei.org/>

Instituto Tecnológico de Chihuahua. (2015). Instituto Tecnológico de Chihuahua. Recuperado el 2 de julio de 2015, de <http://www.itch.edu.mx/wp-content/uploads/2015/02/irc2014.pdf>

ITCh. (27 de 03 de 2012). Instituto Tecnológico de Chihuahua. Recuperado el 02 de 07 de 2015, de Organigrama: http://www.itch.edu.mx/?page_id=11

ITCh. (02 de 07 de 2015). Instituto Tecnológico de Chihuahua. Recuperado el 02 de 07 de 2015, de Oferta Educativa: <http://www.itch.edu.mx/?p=924>

Presidencia de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. México, D. F.: Presidencia de la República.

Secretaría de Educación Pública. (1992). Manual de Organización del Instituto Tecnológico. México, D. F. : Colección de Manuales Administrativos.

Secretaría de Educación Pública. (2013). Programa Sectorial de Educación 2013-2018. México. D. F.: Secretaría de Educación Pública.

Tecnológico Nacional de México. (2013). Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018. México, D. F.: Tecnológico Nacional de México.

Triola, M. F. (2009). Estadística . México, D. F.: Pearson Educación.

Automanejo y función familiar en personas con diabetes mellitus tipo 2 de una localidad rural

L.E. David Zepeta Hernández¹, Dulce Karen Gaspar Mateos², Isbelet Gutiérrez Marín³, Luz del Carmen Becerra Muñoz⁴ y Blanca Flor Márquez Gómez⁵

Resumen

Objetivo: determinar el nivel de automanejo y la percepción de la función familiar en personas con diabetes mellitus tipo 2. **Material y métodos:** encuesta transversal aplicado a 25 personas de un Centro de Salud rural, que asisten a control periódico con diagnóstico médico mayor a un año. Se aplicó el instrumento de automanejo en padecimientos crónicos *Partners in Health Scale* y el test de APGAR familiar para la satisfacción de la función familiar. **Resultados:** el automanejo es deficiente con un 88%, así como en sus 3 dimensiones (60%, 68% y 76%). La satisfacción de la función familiar es alta con un 80%. **Conclusiones:** el automanejo de esta población con diabetes mellitus tipo 2 es deficiente en todas sus dimensiones, no obstante, la satisfacción de la función familiar es alta. Se requiere de investigaciones que midan la relación entre ambas variables en poblaciones más grandes.

Palabras claves: Automanejo, función familiar, diabetes, atención primaria.

Introducción

En la actualidad, los países a nivel mundial tienen un incremento de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), principalmente en los países en vías de desarrollo incluyendo los de alto y bajo ingreso (OPS, 2013). Dentro de las ECNT, destaca la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), enfermedad que ocurre cuando el páncreas no produce insulina o cuando el cuerpo no la utiliza de forma efectiva y se caracteriza por aumento de los niveles de glucosa en la sangre. La DM2 constituye un problema que persiste en el tiempo; exige la atención del sistema de salud por las incapacidades irreversibles derivadas de las complicaciones, requiere de entrenamiento del usuario para el automanejo o empoderamiento por un largo periodo, necesita para ello del apoyo social constituido por la familia, los amigos, compañeros de trabajo, organizaciones y miembros de la comunidad en general (Del Catillo, Solano, Iglesias y Guzmán, 2014).

En México, existen 6.4 millones de adultos con diabetes, es decir, el 9.2 % de la población adulta, esta cantidad podría elevarse al doble por aquellos diabéticos que aún no conocen su condición (Hernández-Ávila, Gutiérrez y Reynoso-Noverón, 2013). La prevalencia de esta enfermedad en el estado de Veracruz es del 10.6% de la población adulta mayor de 20 años (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [ENSANUT], 2012). En este mismo año, se reportaron 27,824 casos nuevos de diabetes, sobresaliendo las Jurisdicciones Sanitarias de Poza Rica (3,129), Xalapa (3,734) y Veracruz (3,784) (Servicios de Salud de Veracruz [SESVER], 2012). Durante el año 2011, el estado presentó una mortalidad de 84.35 personas con diabetes tipo 2 por cada 100 mil defunciones (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2013).

Ante esta situación de salud pública, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) recomienda emplear estrategias de prevención integral y de control, centrándose en factores de riesgos (OPS, 2013) sustentados en el Modelo de Cuidados Crónicos (MCC) desarrollado por Wagner, Bodenheimer & Grumbach (2002) para el manejo eficiente de las enfermedades crónicas, ya que centra la relación de un paciente activado con un equipo de atención proactivo y preparado. De acuerdo con este modelo, el manejo de las ECNT es más eficaz cuando los pacientes y los trabajadores de la salud se asocian y ambos son expertos en sus propios dominios (OPS, 2013).

¹David Zepeta Hernández es Docente de Enfermería de la Facultad de Enfermería Campus Poza Rica de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. dzepeta@uv.mx (Autor Corresponsal)

²Dulce Karen Gaspar Mateos es Estudiante de Enfermería de la Facultad de Enfermería Campus Poza Rica de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. cdulcekaren@gmail.com

³Isbelet Gutiérrez Marín es Estudiante de Enfermería de la Facultad de Enfermería Campus Poza Rica de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. Isbelet_94@hotmail.com

⁴Luz del Carmen Becerra Muñoz es Estudiante de Enfermería de la Facultad de Enfermería Campus Poza Rica de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México luzbeem@gmail.com

⁵Blanca Flor Márquez Gómez es Estudiante de Enfermería de la Facultad de Enfermería Campus Poza Rica de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. chuptyk@live.com.mx

Un elemento clave del MCC es el apoyo al automanejo, que es el suministro sistemático de educación e intervenciones de apoyo por parte de un personal de la salud, a fin de incrementar las habilidades y la confianza de los pacientes en el manejo de sus problemas de salud, incluidos la evaluación regular del progreso, el establecimiento de metas y el apoyo a la solución de problemas (OPS, 2013), estrategia que se propone para que el usuario tome un rol activo de su enfermedad.

Barlow, Wright, & Sheasby en el 2002, definen al automanejo como la capacidad de una persona para controlar los síntomas y consecuencias de vivir con una enfermedad crónica, incluyendo el tratamiento, la dimensión social y cambios en el estilo de vida. Para Loring y Holman (2003) el automanejo es una tarea para toda la vida para mantenerse bien psicológicamente y físicamente.

Sin embargo, un factor determinante para el automanejo de la DM2 es el subsistema familiar donde se desenvuelve el usuario. Esta, es una unidad biopsicosocial y una de sus funciones más importantes es contribuir a la salud de todos sus miembros por medio del apoyo mutuo, pues de acuerdo a la OPS (2013) el automanejo es la habilidad de la persona junto a su familia para tener control de signos y síntomas, tratamientos, cambios en estilos de vida y las consecuencias psicosociales, culturales y espirituales de las enfermedades crónicas, el cuidado de su propia salud e implementando estrategias de apoyo que incluye la planificación de las acciones, resolución de problemas, seguimiento, y evaluación de las metas.

Santacruz menciona que el estudio sistemático y científico del usuario y familia se debe en gran medida al enfoque integral del proceso de salud y enfermedad con el cual el individuo deja de ser visto como ente exclusivamente biológico y cobra interés los factores psicológicos y sociales, muchos de los cuales se generan en la propia familia y afectan de una u otra forma la salud del individuo (citado por Méndez, 2003). McDaniel, Campell & Seaburn mencionan que el funcionamiento familiar es la forma como la familia contribuye a la salud o enfermedad de sus miembros, mediante el desempeño de sus actividades, tareas o funciones básicas, se relaciona directamente con la presencia o control de una patología crónica en uno o varios de sus integrantes (citado por Concha y Rodríguez 2010), tal como lo afirman diversas investigaciones que han demostrado la relación que tiene la función familiar y el control de la DM2 (Méndez, 2003; Molina, Bahsas, y Hernández, 2009; Concha y Rodríguez, 2010).

La función familiar se define a través de las tareas que le corresponde realizar a los integrantes de la familia como un todo. El cumplimiento de esta función permite la interacción con otros sistemas sociales, y como consecuencia de su propia naturaleza es multidimensional. Esto hace que en la evaluación del grado de normofunción o disfunción de un sistema familiar sea muy complejo y solamente se midan aspectos parciales de su función, no obstante, existen técnicas o instrumentos que permiten valorar aspectos parciales de su función permitiendo con ello, realizar diagnósticos e intervenciones para el mejoramiento de la salud de los usuarios.

Estudios realizados de automanejo en diabetes mellitus tipo 2 en Perú y México muestran un automanejo regular con una media de 65% y de 78% respectivamente, resultados que indican que estas poblaciones presentan un automanejo poco favorable de su enfermedad (Peñarrieta, Olivares, Gutiérrez, Flores, Piñones y Quintero, 2013; Peñarrieta, Vergel, Lezama, Rivero, Taípe y Borda, 2014). Cabe mencionar, que en México no se encuentran estudios de automanejo de la diabetes tipo 2 y la funcionalidad familiar. Por ello, el objetivo del presente estudio es determinar el nivel de automanejo y la percepción de la función familiar en personas con Diabetes Mellitus Tipo 2.

Material y métodos

Estudio exploratorio transversal en la localidad rural Antonio M. Quirasco de la zona norte del estado de Veracruz, México. Se realizó una encuesta a 25 personas mayores de 18 años de edad con diabetes mellitus tipo 2 que asisten a su control periódico al Centro de Salud rural adscrito a la localidad, con diagnóstico médico mayor a un año.

La encuesta estuvo conformada por variables como edad, sexo, ocupación, escolaridad, estado civil, tiempo con la enfermedad, antecedentes heredofamiliares, talla, peso, índice de masa corporal (IMC) y glicemia capilar. El instrumento utilizado para valorar el automanejo de la diabetes fue la escala de automanejo en padecimientos crónicos “*The Partners in Health Scale*” (PIH) adaptado al contexto mexicano por Peñarrieta, Piñonez, Flores, Gutiérrez, Quintero y Castañeda-Hidalgo en el 2013. Presenta un Alpha de Cronbach de 0.739 identificando tres dimensiones: conocimientos de la enfermedad (1, 2), adherencia al tratamiento (3, 4, 5, 6, 7 y 8) y manejo de los signos y síntomas (9,10). Las respuestas de los 10 ítems del instrumento son en escala de 0 a 8 puntos, donde más cerca a cero es menor automanejo y más cerca de 8 es mayor automanejo.

Para la interpretación de los resultados del automanejo se realiza una sumatoria de todos los ítems, obteniendo los siguientes puntos de corte: 1) para el índice general: bueno de 75 a 80; regular de 54-74 y deficiente 0-53; 2) Para la dimensión de conocimiento de la enfermedad: bueno de 14-16; regular de 8-13; deficiente de 0-7; 3) para la dimensión de manejo de síntomas: bueno de 23-24; regular de 17-22 y deficiente de 0-16; 4) para la dimensión de adherencia al tratamiento: bueno de 39-40; regular de 28-38 y deficiente de 0-27 .

Para valorar el funcionamiento familiar se aplicó la escala de APGAR familiar, que fue diseñada en 1978 por Smilkstein, modificada en la interpretación de la evaluación por Gómez y Ponce (2010). Este instrumento mide la percepción de la satisfacción de la funcionalidad familiar. La sigla APGAR se deriva de los cinco componentes (en inglés) de la función familiar: adaptabilidad (*adaptability*), que se define como la utilización de los recursos intra y extrafamiliares para resolver los problemas cuando el equilibrio de la familia se ve amenazado por un factor de estrés durante un período de crisis; cooperación (*partnertship*), como la participación en la toma de decisiones y responsabilidades, lo cual define el grado de poder de los miembros de la familia; desarrollo (*growth*), como la posibilidad de maduración emocional y física, así como de autorrealización de los miembros de la familia, por el apoyo mutuo; afectividad (*affection*), como la relación de amor y atención entre los miembros de la familia, y capacidad resolutoria (*resolve*), como el compromiso o determinación de dedicar tiempo (espacio, dinero) a los otros miembros de la familia (Gómez y Ponce, 2010).

La escala del APGAR familiar tiene una consistencia interna buena con un Alpha de Cronbach de 0.770, contiene 5 ítems con respuestas de “casi nunca” con puntaje de 0, “a veces” con puntaje de 1 y “casi siempre” con puntaje de 2. Para la calificación, se realiza la sumatoria de puntos obteniendo una escala ordinal con las puntuaciones siguientes: de 0-3 puntos se considera como baja satisfacción de la función familiar, de 4-6 se considera como media satisfacción de la función familiar y de 7-10 se considera como alta satisfacción de la función familiar (Gómez y Ponce, 2010).

Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 20 aplicando estadística descriptiva. El estudio fue realizado con la firma del consentimiento informado de cada participante y se contó con la aprobación del comité ético de investigación de la Facultad de Enfermería campus Poza Rica de la Universidad Veracruzana.

Resultados

El análisis de datos reveló que el 80%(20) son mujeres y el 20% (5) hombres, con edades de 41 a 77 años y media de 58.6 años ($DE = \pm 10.21$), con tiempo de padecer la DM2 de 2 a 20 años y media de 9.28 años ($DE = \pm 5.9$). Con respecto al estado civil el 48%(12) son casadas(os), el 40%(10) son concubinas(os), el 8%(2) es soltera(o) y el 4%(1) es viuda(o). La escolaridad de los participantes muestra que el 68%(17) estudio la primaria incompleta, el 28%(7) no estudio y solo el 4%(1) estudio la secundaria.

Con respecto al factor heredofamiliar de la enfermedad, el 56%(14) tiene o tuvo familiares con diabetes mellitus tipo 2 y el 44%(11) refieren no tener familiares con esta enfermedad. Referente a la ocupación de los participantes, el 76%(19) se dedica a labores del hogar, el 20%(5) se dedica a labores del campo y solo el 4%(1) no realiza ninguna actividad.

En relación al índice de masa corporal se encontró que solo el 40%(10) mantiene un peso ideal en relación a su talla, mientras que el 36% (9) presentan sobrepeso y el 24% (6) padecen algún grado de obesidad. Con respecto al nivel de glucosa capilar se encontró que el 84% (21) presentan un descontrol glucémico (cuadro I).

Cuadro I. Índice de masa corporal y glucosa capilar de los participantes

	Valores de referencia	Frecuencia	Porcentaje
18.5-24.9	Peso Ideal	10	40
25-29.9	Sobrepeso	9	36
30-34.9	Obesidad tipo I	4	16
35-39.9	Obesidad tipo II	1	4
> 40	Obesidad tipo III	1	4
70-130 mg/dl	Control glucémico	4	16
> 130 mg/dl	Descontrol glucémico	21	84

Con respecto al nivel de automanejo de la diabetes mellitus tipo 2 se encontró en la dimensión de conocimiento de la enfermedad que los participantes refieren con un 76% poseer un conocimiento deficiente con un puntaje medio de 6.4 ($DE = \pm 1.6$). Con respecto a la dimensión adherencia terapéutica, el 68% menciona una adherencia deficiente con una media de 22.3 ($DE = \pm 6.1$) y en la dimensión de manejo de signos y síntomas de la enfermedad, el 60% menciona un manejo deficiente con una media de 15.0 ($DE = \pm 3.8$), el 36% un manejo regular y solo el 4%(1) refiere

un buen manejo de los signos y síntomas. Con respecto al nivel de automanejo general, el 88%(22) refiere un automanejo deficiente con un puntaje general medio de 43.8 con una DE = ± 9.8(Cuadro II).

En relación al nivel de satisfacción de la función familiar se obtuvo que el 80%(20) poseen un nivel alto de satisfacción, no obstante, un 12%(3) manifiesta nivel medio y un 8%(2) reporta un nivel bajo de satisfacción de las funciones familiares (Cuadro III).

Cuadro II. Descripción del automanejo en personas con diabetes mellitus 2

Índice	Bueno	Regular	Deficiente	Total	Rangos de puntuación	Puntuación media	DE
Conocimiento de la enfermedad	–	24%	76%	100 %	4-10	6.44	1.6
Adherencia al tratamiento	–	32%	68%	100 %	9-29	22.36	6.1
Manejo de signos síntomas	4%	36%	60%	100 %	8-24	15.04	3.8
Índice general de automanejo	–	12%	88%	100 %	22-62	43.84	9.8

Cuadro III. Percepción de la satisfacción de la función familiar en personas con diabetes mellitus 2

Función familiar	Frecuencia	Porcentaje
Alta	20	80 %
Media	3	12 %
Baja	2	8 %
Total	25	100 %

Conclusiones

Los resultados evidencian de manera clara un nivel de automanejo deficiente en la población estudiada, tanto, de manera general como por dimensiones, resultados semejantes a los de Peñarrieta et al. (2013, 2015); por lo tanto, se concluye que los usuarios no tienen la capacidad para manejar su padecimiento. Este automanejo deficiente es congruente con el descontrol de los niveles de glucosa capilar que se encontraron. Con respecto a la satisfacción de la función familiar, se encontró en un nivel alto, semejante a los estudios realizados por Molina et al. (2009) en personas diabéticas. También, estos resultados permiten corroborar el perfil demográfico encontrado en otros estudios referente a la diabetes mellitus tipo 2 referente a edad, factor heredofamiliar y sexo (ENSANUT, 2012, OPS, 2013; INEGI, 2013).

Se sugiere realizar correlaciones entre estas variables en poblaciones o muestras más grandes para determinar su relación. Es evidente la necesidad de realizar estudios que permitan conocer el nivel de impacto de las intervenciones del equipo de salud en las personas con Diabetes Mellitus tipo 2 para reorientar y fortalecer los programas destinados a promover la salud bajo una perspectiva colaborativa entre los usuarios y los profesionales de la salud. Enfermería, como parte del equipo de salud en atención primaria, tiene el compromiso para planear y ejecutar intervenciones que habiliten a los usuarios para manejar su enfermedad, de ahí la necesidad de realizar estudios cuasi-experimentales que midan la efectividad de las mismas.

Referencias

- Barlow, J., Wright, C., Sheasby, J. (2002). Self-managment approaches for people with chronic conditions: a review. *Patient Education and Counseling*, 48(2), 177 - 187.
- Concha, T. M. D. C. y Rodríguez, G. C.R. (2010). Funcionalidad familiar en pacientes diabéticos e hipertensos compensados y descompensados. *Theoria-Concepcion*, 19(1), 41.
- Del Catillo, A., Solano, S., Iglesias, H., & Guzmán, S. (2014). Apoyo Familiar en el Manejo de la Diabetes Tipo 2. En *Enfermedad y Familia* (Primera ed., Vol. 1). México.

- ENSANUT. (2012). *Resultados por Entidad Federativa: Veracruz*. Recuperado el 25 de Mayo de 2015, de <http://ensanut.insp.mx/informes/Veracruz-OCT.pdf>
- Gómez, C. F., & Ponce, R.E. (2010). Una nueva propuesta para la interpretación de Family APGAR. *Aten Fam*, 17(4), 102 - 106.
- Hernández - Avila, M, P., G.J, & Reynoso - Noveron, N. (2013). Diabetes Mellitus en México. El estado de la epidemia. *Revista de Salud Pública*, 55 (sup 2), 129 - 136.
- INEGI. (2013). *Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes*. Recuperado el 5 de Agosto del 2015. Disponible en: <http://fmdiabetes.org.mx/wp-content/uploads/2014/11/diabetes2013INEGI.pdf>
- López, D. M., López, V. M., Ruiz, M. E., López, J. H., & Escobar, A. N. (2004). Disfunción familiar y control del paciente diabético tipo 2. *Rev Med (Mex)*, 42(4), 281-4.
- Lorig, K. & Holman, H. (2003). Self-management education: history, definition, outcomes, and mechanisms. *Annals of Behavioural Medicine*. 26, 1, 1-7.
- McDaniel, S., Campell, T.M. & Seaburn, D.B. (1998), *Orientación Familiar en Atención Primaria*. Barcelona: Editorial Springer- Verlag Ibérica, pp 5-6.
- Molina, C.C.S., Bahsas, B.F., y Hernández, M.P. (2009). Funcionalidad familiar y apoyo social en pacientes diabéticos amputados. Recuperado el 5 de Agosto del 2015. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/28401/5/articulo2.pdf>
- OPS. (2013). *Cuidados innovadores para las condiciones crónicas: Organización y prestación de atención de alta calidad a las enfermedades crónicas crónicas no transmisibles en las Américas*.
- Peñarrieta, D.C. M.I., Olivares, D., Gutierrez, G. T., Flores, B. F., Piñones, M. M.S. y Quintero, V. L.M. (2013). El automanejo en personas con diabetes mellitus e hipertensión arterial en el primernivel de atención. *Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener*, 2014, N.º 3.
- Peñarrieta D.C. M.I., Vergel, C. S., Lezama, V. S., Rivero, Á. R., Taipe, C. J. y Borda, O. H. (2013). El automanejo de enfermedades crónicas: población de una jurisdicción de centros de salud. *Rev enferm Herediana*. 6(1):42-49.
- Peñarrieta D.C. M.I., Flores, B. F., Gutiérrez, G. T., Piñonez, M. M.S., Castañeda, H. H. & Quintero, V. L.M. (2013). "Self-management in chronic conditions: partners in health scale" Instrument validation. *Journals Nursing Management*. Volume 20, Number 10.
- Santacruz-Varela J. La familia como unidad de análisis. *Rev Med IMSS* 1983;21(4):348-357.
- SESVER. (2013). Programa de acción específico: Diabetes mellitus. Recuperado el 5 de Agosto del 2015. Disponible en: <http://web.ssaver.gob.mx/cronicasnotransmisibles/files/2013/10/programa-anual-de-diabetes-mellitus-2013.pdf>
- Wagner, E.H., Bodenheimer, T. & Grumbach K. (2002) Improving primary care for patients with chronic illness: the chronic care model, part 2. *JAMA* 2002;288:1909-14.

ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DEL SÍNDROME DEL “BURN-OUT”

Ing. Francisco Zorrilla Briones, M.C.¹, Ing. Cynthia Márquez Márquez,² Lic. José Luis Anaya Carrasco, M.C.³,
Dra. Sandra Gutiérrez Olvera⁴, Ing. Luz Elena Terrazas Mata, M.C.⁵

Resumen— Una considerable cantidad de estudios y reportes científicos arrojan información diversa respecto a los disparadores, síntomas y efectos del síndrome del “Burn-Out”, sin embargo, es difícil encontrar en la literatura documentos que concluyan sobre la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados, al menos dentro del contexto de trabajo de investigaciones realizadas en México, el Estado de Chihuahua y Ciudad Juárez. En este estudio se propone un estudio metodológico que permita evaluar estas características de los instrumentos utilizados, de manera que se cuente con una base sólida, antes de concluir sobre cualquier otro aspecto del síndrome en estudio.

Palabras clave— Burn Out, Validez, Confiabilidad, MBI

Introducción

El Síndrome de Burnout, también conocido como síndrome del quemado es un tipo específico de estrés que fue descrito por Freudenberger en 1974 como una “sensación de fracaso y una existencia agotada o gastada que resultaba de una sobrecarga por exigencias de energías, recursos personales o fuerza espiritual del trabajador”.

El Síndrome de Burnout es una respuesta al estrés laboral crónico, integrado por actitudes y sentimientos negativos hacia las personas con las que se trabaja (actitudes de despersonalización), al propio rol profesional (falta de realización profesional en el trabajo) y también por la vivencia de encontrarse emocionalmente agotado (Gil-Monte & Peiró, 1997).

El Síndrome de Burnout ha sido investigado en ámbitos y grupos ocupacionales diversos. Las exploraciones iniciales se realizaron en médicos y enfermeras, posteriormente, se incluyeron profesionales ligados a la salud mental tales como psiquiatras, enfermeras psiquiátricas y auxiliares de Enfermería (Gil-Monte & Peiró, 1997).

Aunque en la actualidad se acepta que el Síndrome de Burnout afecta a cualquier grupo ocupacional, existen profesionales más predispuestos a este síndrome, como es el caso específico de los profesionales de la salud. Sin embargo nuestra hipótesis es que todas las personas que se dedican a trabajar dentro de lo que se llaman trabajos de servicio público, como el personal docente de todos los niveles pueden encontrarse fuertemente afectadas por el síndrome de Burnout y verse sometidas a un gran desgaste profesional y problemas de salud física, mental o emocional. Además, nuestra hipótesis es que no solamente los factores intrínsecos al trabajo impactan en la incidencia del Síndrome de Burnout sino que también influyen los factores extrínsecos al trabajo (como la violencia en la ciudad).

Álvarez (2005) presenta un estudio sobre el síndrome de Burnout. La investigación se centra en la búsqueda del nivel de salud laboral en el que se ubican los maestros de educación primaria a través del estudio de los niveles de burnout usando como variables los años de experiencia laboral y el género.

Gómez Pérez (2009) dice que el estrés docente es más que estrés. Constituye una manifestación de desequilibrio entre las demandas que recibe el docente y su capacidad y recursos para responderlas adecuadamente, constituye un avisador que estimula al cambio e informa de su necesidad.

¹ El Ing. Francisco Zorrilla Briones, M.C. es Profesor-Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. fzorrilla@itcj.edu.mx (autor corresponsal).

² La Ing. Cynthia Márquez Márquez es estudiante de la maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. cynthiasheid@hotmail.com

³ El Lic. José Luis Anaya Carrasco, M.C. es Profesor-Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. janaya@itcj.edu.mx

⁴ La Dra. Sandra Gutiérrez Olvera es Profesor-Investigador de la Universidad de Guadalajara. sandraguvera@profesores.valles.udg.mx

⁵ La Ing. Luz Elena Terrazas Mata, M.C. es Profesor-Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. terrazas@itcj.edu.mx

Una Investigación del Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Manchester, refleja como en el contexto británico la enseñanza no es una de las profesiones más afectadas por el estrés, sino que ocupa el noveno lugar, por detrás de otras como la construcción, enfermería, policía, periodista o minero.

En el ámbito laboral, los estresores que se presentan influyen de forma importante en el sujeto. Como se muestra en la tabla 1 (Casalnewa y Di Martino, 1994), existen profesiones con niveles de estrés más altos que otros. En esta tabla, elaborada por el Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Manchester, se evalúa el grado de estrés de las distintas profesiones de 0 a 10.

Tabla 1. Nivel de estrés en determinadas profesiones (Casalnewa y Di Martino, 1994)

Profesión	Nivel de Estrés
Mineros	8.3
Policías	7.7
Trabajadores de la construcción	7.5
Pilotos de líneas aéreas	7.5
Periodistas	7.5
Dentistas	7.3
Médicos	6.8
Enfermeros	6.5
Conductores de ambulancia	6.3
Músicos	6.3
Profesores	6.2
Directores de personal	6.0

Casanueva, B. y Di Martino, V. (1994). Por la prevención del estrés en el trabajo. Las estrategias de la OIT. Salud y Trabajo, Revista del I.N.S.H.T., Vol. 102,2, pp. 17-24

Miranda (2010) indica que en los últimos años, no dejamos de escuchar cuan mal está la situación del profesorado en nuestra sociedad: *desmotivación, falta de autoridad, falta de formación, miedos,...* todo ello rodea a una figura que hace más de 30 años tenía unas connotaciones totalmente diferentes: *respeto, seriedad, autoridad, conocimientos, ejemplo a seguir,...*

Como profesional de la enseñanza en Cd. Juárez, esto pudiera habernos causado asombro, estupor, repulsión y preocupación, pero ante la situación eso es lo de menos. Vemos maestros agredidos con armas de fuego, asesinados para robarle su coche, etc. Es por todo este tipo de situaciones y muchas otras por las que la presencia del síndrome de *Burnout* está cada vez más presente en el área docente.

Marco Conceptual

Se trata de un Síndrome clínico descrito en 1974 por Freudenberg, psiquiatra, que trabajaba en una clínica para toxicómanos en Nueva York. Observó que al año de trabajar, la mayoría de los voluntarios sufría una progresiva pérdida de energía, hasta llegar al agotamiento, síntomas de ansiedad y de depresión, así como desmotivación en su trabajo y agresividad con los pacientes. El primero en usar el término fue Graham Greens en una publicación de 1961, "A burnout case".

Retrocediendo aún más en el tiempo, en 1901 Thomas Mann, en su novela *The Buddensbrooks*, se refiere ya a este término o concepto. En esta obra literaria se relata la decadencia de una familia y va implícito en las características del personaje, un senador, del cual toma el nombre su obra.

El término burnout o agotamiento profesional, ha pasado una época de ferviente interés a partir de los trabajos de C. Maslach desde 1976, quien dio a conocer esta palabra burnout de forma pública dentro del Congreso Anual de la Asociación de Psicología APA, refiriéndose a una situación cada vez más frecuente entre los trabajadores de servicios humanos, y era el hecho de que después de meses o años de dedicación, estos trabajadores terminaban "quemándose".

Definición

La psicóloga social Cristina Maslach, estudiando las respuestas emocionales de los profesionales de ayuda, calificó a los afectados de “Sobrecarga emocional” o síndrome del Burnout. Lo describió como “un síndrome de agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal” que puede ocurrir entre individuos que trabajan con personas.

Características

Los rasgos definitorios del síndrome de burnout provienen de los trabajos de Maslach y Jackson quienes consideran tres componentes esenciales:

1. El Cansancio Emocional: constituye el elemento central del síndrome y se caracteriza por una sensación creciente de agotamiento en el trabajo, “de no poder dar más de sí”, desde el punto de vista profesional. Para protegerse de este sentimiento negativo, el sujeto trata de aislarse de los demás, desarrollando así una actitud impersonal, deshumanización de las relaciones hacia las personas y miembros del equipo, mostrándose distanciado, a veces cínico y usando etiquetas despectivas o bien en ocasiones tratando de hacer culpables a los demás de sus frustraciones y disminuyendo su compromiso laboral. De esta forma intenta aliviar sus tensiones y trata de adaptarse a la situación aunque sea por medio de mecanismos neuróticos.
2. La Despersonalización: se refiere a una serie de actitudes de aislamiento de cariz pesimista y negativo, que va adoptando el sujeto y que surgen para protegerse de agotamiento.
3. La Falta de Realización Personal: el sujeto puede sentir que las demandas laborales exceden su capacidad, se encuentra insatisfecho con sus logros profesionales (sentimientos de inadecuación profesional) si bien puede surgir el efecto contrario, una sensación paradójica de impotencia que le hacen redoblar sus esfuerzos, capacidades, intereses, aumentando su dedicación al trabajo y a los demás de forma inagotable. Es un sentimiento complejo de inadecuación personal y profesional al puesto de trabajo, que surge al comprobar que las demandas que se le requieren exceden de su capacidad para atenderlas debidamente.

Validez y Confiabilidad

Para Martínez, M. (2006), la literatura positivista tradicional define diferentes tipos de *validez*, (validez de construcción, validez interna, validez externa); pero todas tratan de verificar si en realidad medimos lo que nos proponemos medir. Igualmente, esta orientación epistemológica busca determinar un buen nivel de *confiabilidad*, es decir, su posibilidad de repetir la misma investigación con idénticos resultados. Todos estos indicadores tienen un denominador común: se calculan y determinan por medio de “una medida aislada, independiente de las realidades complejas a las que se refieren”.

“La *validez de construcciones hipotéticas* (de ‘constructos’), que es la más importante, trata de establecer una medida *operacional* para los conceptos usados; en el campo psicológico, por ejemplo, se trataría de que el instrumento mida la propiedad o propiedades psicológicas aisladas que subyacen a la variable. Esta validez no es fácil de entender, ya que se encuentra inmersa en el marco de referencia científico de la investigación y su metodología. Estos son los que le dan sentido” (Martínez, M. 2006). La *validez interna* está relacionada específicamente con el establecimiento o búsqueda de una relación *causal* o *explicativa*; es decir, si el evento *x* lleva al evento *y*; excluyendo la posibilidad de que sea causado por el evento *z*. Esta lógica no es aplicable, por ejemplo, a un estudio *descriptivo* o *exploratorio* (Yin, 2003, p. 36, citado por Martínez, M. 2006).

La *validez externa* trata de verificar si los resultados de un determinado estudio son *generalizables* más allá de los linderos del mismo. Esto requiere que se dé una homología o, al menos, una analogía entre la muestra (caso estudiado) y el universo al cual se quiere aplicar. Algunos autores se refieren a este tipo de validez con el nombre de *validez de contenido*, pues la definen como la representatividad o adecuación muestral del contenido que se mide con el contenido del universo del cual es extraída (Kerlinger, 1981, p. 322).

Igualmente, la *confiabilidad* tiene por objeto asegurarse de que un investigador, siguiendo los mismos procedimientos descritos por otro investigador anterior y conduciendo el *mismo estudio*, puede llegar a los mismos resultados y conclusiones. Nótese que se trata de rehacer el *mismo estudio*, no una *réplica* del mismo.

En sentido amplio y general, diremos que una investigación tendrá un alto nivel de “*validez*” en la medida en que sus resultados “reflejen” una imagen lo más completa posible, clara y representativa de la realidad o situación estudiada.

Como señalamos, una investigación tiene un alto nivel de *validez* si al observar o apreciar una realidad, se observa o aprecia *esa realidad en sentido pleno*, y no sólo un aspecto o parte de la misma.

Si la *confiabilidad* ha representado siempre un requisito difícil para las investigaciones cualitativas, debido a la naturaleza peculiar de éstas (imposibilidad de repetir, *stricto sensu*, el mismo estudio), no ha ocurrido lo mismo en relación con la validez. Al contrario, *la validez es la fuerza mayor de estas investigaciones*. En efecto, la aseveración de los investigadores cualitativos de que sus estudios poseen un alto nivel de validez deriva de su modo de recoger la información y de las técnicas de análisis que usan. Esos procedimientos los inducen a vivir entre los sujetos participantes en el estudio, a recoger los datos durante largos períodos de tiempo, revisarlos, compararlos y analizarlos de manera continua, a adecuar las entrevistas a las categorías empíricas de los participantes y no a conceptos abstractos o extraños traídos de otro medio, a utilizar la observación participativa en los medios y contextos reales donde se dan los hechos y, finalmente, a incorporar en el proceso de análisis una continua actividad de realimentación y reevaluación. Todo esto garantiza un nivel de validez que pocas metodologías pueden ofrecer. Sin embargo, también la validez es perfectible, y será tanto mayor en la medida en que se tengan en cuenta algunos *problemas y dificultades* que se pueden presentar en la investigación cualitativa. Entre otros, para una buena *validez interna*, habrá que prestar especial atención a los siguientes:

a) Puede haber un *cambio notable* en el ambiente estudiado entre el principio y el fin de la investigación. En este caso, habrá que recoger y cotejar la información en diferentes momentos del proceso.

b) Es necesario *calibrar bien* hasta qué punto la realidad observada es una función de la posición, el estatus y el rol que el investigador ha asumido dentro del grupo. Las situaciones interactivas siempre crean nuevas realidades o modifican las existentes.

c) La *credibilidad* de la información puede variar mucho: los informantes pueden mentir, omitir datos relevantes o tener una visión distorsionada de las cosas. Será necesario contrastarla con la de otros, recogerla en tiempos diferentes, etc.; conviene, asimismo, que la muestra de informantes represente en la mejor forma posible los grupos, orientaciones o posiciones de la población estudiada, como estrategia para corregir distorsiones perceptivas y prejuicios, aunque siempre seguirá siendo cierto que la verdad no es producida por el ejercicio azarístico y democrático en la recolección de la información general, sino por la información de las personas más capacitadas y fidedignas.

En cuanto a la *validez externa*, es necesario recordar que a menudo las estructuras de significado descubiertas en un grupo no son comparables con las de otro, porque son específicas y propias de ese grupo, en esa situación y en esas circunstancias, o porque el segundo grupo ha sido mal escogido y no le son aplicables las conclusiones obtenidas en el primero (Martínez, M. 2006). Manso, J. (2006) menciona que, a pesar de su reconocida popularidad del MBI-HSS, muchos autores han cuestionado su validez y confiabilidad, documenta que Bhana y Haffejee (1996), así como Kantas y Bassilaki (1997) y Van Yperen (1995), han señalado que los valores de alfa de Crombach son bajos para la sub escala de despersonalización, por lo que esto debilita la confiabilidad general del instrumento. Menciona así mismo que algunos estudios han tenido problemas para replicar la estructura trifactorial, propuesta por los autores originales en diferentes contextos ocupacionales. También señala que se han encontrado en diversos estudios incongruencias en cuanto a la cantidad de factores relevantes, algunos han encontrado solo dos, otros cuatro y algunos otros hasta siete (Corcoran, 1985; Digman, Barrera y West, 1986; Brookings et al, 1985; Abu-Hilal y Salameh, 1992; García, Llor y Saénz, 1994). Esto, simplemente, amerita cuestionar la estructura factorial propuesta originalmente.

Estos y otros argumentos y autores, señalan la necesidad de un estudio mucho más amplio, con muestras más universales en diferentes contextos, que permitan obtener una referencia válida y confiable de este u otros instrumentos o, en su defecto, desarrollar uno tal que cumpla con las características buscadas de confiabilidad y validez.

Descripción del Método

Esta propuesta metodológica se basa en la desarrollada por Buzzetti, M. (2005), en la cual se obtuvieron conclusiones relevantes en un estudio sobre la validez y confiabilidad del instrumento MBI en docentes dirigentes en Chile, se buscó incluir al número mayoritario de regiones. El planteamiento, desarrollo y análisis de esta investigación amerita replicarse en nuestro contexto de manera que sea posible realizar un estudio transversal y longitudinal, dado que fue una de sus recomendaciones más sólidas y coincide con los objetivos de nuestras propias investigaciones.

Tipo y diseño de investigación

El estudio propuesto es cuantitativo, de tipo descriptivo, correlacional, no experimental y transversal. El estudio es catalogado como descriptivo dado que se busca caracterizar el comportamiento de indicadores

psicométricos de la prueba del MBI en una muestra de profesores. El estudio es de tipo correlacional, ya que se analiza la dirección e intensidad de la relación entre las variables que caracterizan el comportamiento del MBI en dicha muestra. El estudio es de tipo transversal, dado que trabaja con datos que son recogidos en un momento determinado de tiempo.

Definición de variables

Variables en estudio (como variables dependientes)

- Síndrome de Burnout

Definición Conceptual: Síndrome psicológico debido a un estresor interpersonal, que ocurre dentro del contexto laboral, caracterizado por presentar síntomas de agotamiento o fatiga, con sentimientos de cinismo hacia las personas que atiende y una sensación de ineffectividad y carencia de logros (Maslach, Schaufeli y Leiter, 2001)

Definición Operacional: Resultados del perfil de la estructura de tres dimensiones que contienen los factores de Agotamiento Emocional, Despersonalización y Realización Personal.

Sub Dimensiones de la variable:

- Agotamiento Emocional

Definición conceptual: El Agotamiento Emocional se le describe como la fatiga o falta de energía y la sensación de que los recursos emocionales se han agotado. Puede darse en conjunto con sentimientos de frustración y tensión, en la medida que ya no se tiene motivación para seguir lidiando con el trabajo (Maslach, Schaufeli y Leiter, 2001). Si se obtienen puntajes altos, esos indican que el individuo ya no tiene recursos emocionales, presentando cansancio al inicio y al final de la jornada y un nivel alto de tensión percibido a consecuencia del trabajo con alumnos (Golembiewski y otros, 1998)

Definición operacional: Puntajes obtenidos por los profesores sometidos a medición con el MBI para la investigación, en la dimensión de Agotamiento Emocional.

- Despersonalización

Definición conceptual: Esta dimensión alude al intento de las personas que proveen servicios a otros, de poner distancia entre sí misma y al usuario por medio de ignorar activamente las cualidades y necesidades que los hace seres humanos únicos (Maslach, Schaufeli y Leiter, 2001). Puntajes altos indican una tendencia marcada de percibir o pensar en otros como cosas u objetos con un comportamiento insensible, poniendo distancia de otros y con una autopercepción de endurecimiento emocional (Golembiewski y otros, 1998).

Definición operacional: Puntajes obtenidos por los profesores sometidos a medición con el MBI para la presente investigación, en la dimensión de Despersonalización.

- Realización Personal

Definición conceptual: Esta dimensión describe la tendencia a auto evaluarse negativamente, declinando el sentimiento de competencia en el trabajo. En otras palabras, los individuos sienten que no se desempeñan tan bien como lo hacían en un comienzo (Maslach, Schaufeli y Leiter, 2001). Puntajes bajos indica que la persona no está haciendo un trabajo que perciba como que vale el esfuerzo, con dificultad para entender a sus alumnos, enfrentar problemas y vitalidad disminuida (Golembiewski y otros, 1998).

Definición operacional: Puntajes obtenidos por los profesores sometidos a medición con el MBI para la presente investigación, en la dimensión de Agotamiento Emocional.

Hipótesis

- La Consistencia Interna de la prueba global en la muestra a evaluar asumirá valores entre 0.75 a 0.90.
- En la muestra sometida a evaluación para la investigación propuesta, todos los ítems de la prueba mostrarán una correlación significativa con el puntaje total obtenido por los sujetos.
- En la muestra sometida a evaluación para la investigación propuesta, los ítems 1, 2, 3, 6, 8, 13, 14, 16 y 20 cargarán significativamente al factor de Agotamiento Emocional.
- En la muestra sometida a evaluación para la investigación propuesta, los ítems 5,10,11,15,22 cargarán significativamente al factor de Despersonalización.
- En la muestra sometida a evaluación para la investigación propuesta, los ítems 4,7,9,12,17,18,19,21 cargarán significativamente al factor de Realización Personal.

Población y muestra

En esta investigación se propone incluir docentes de al menos dos departamentos del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (Chihuahua, México), dos departamentos de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (Chihuahua, México), dos departamentos de la Universidad de Guadalajara (Jalisco, México), dos departamentos de la Universidad Autónoma de Chiapas (Chiapas, México), dos departamentos del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (Chiapas, México) y dos departamentos de la Universidad del estado de México, Ecatepec (Ciudad de México, México); la tendencia muestral es hacia el censo. Se busca con esto extender las conclusiones obtenibles a al menos estos cuatro estados.

Método de Análisis Propuesto

Para establecer indicadores de validez de constructo del instrumento se utilizará el método de análisis factorial. El análisis factorial es el nombre genérico de una serie de métodos de análisis multivariante cuyo propósito es definir la estructura subyacente en una matriz de datos. El análisis factorial tiene dos objetivos principales, el contribuir al resumen y a la reducción de datos (Vivanco, 1999). Así mismo, su ventaja principal es que simplifica y facilita la interpretación de la información obtenida, en este caso, por el MBI.

Generalmente se aborda el problema mediante el análisis de la estructura de la interrelación de variables, de modo de identificar dimensiones subyacentes conocidas como factores, para luego establecer cómo es que se justifica cada variable en cada dimensión (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999).

Mediante análisis factorial es posible obtener evidencia que respalde o no la validez de las dimensiones del constructo que se está estudiando, en este caso, el “Síndrome de Burnout”. En la medida que se confirma la estructura factorial del instrumento, se contribuye a establecer la validez interna del instrumento y justificar su aplicación a poblaciones específicas. De no confirmarse la validez factorial, se pueden proponer nuevas dimensiones empíricamente relevantes que alimenten la teoría que sustente el constructo evaluado.

El análisis factorial tiene diversas clasificaciones: considerando los objetivos de esta investigación y como lo recomiendan otros estudios en la materia (Gil-Monte y Peiró, 1999b), se utiliza la técnica de análisis factorial exploratorio de componentes principales, solución ortogonal y rotación varimax.

El análisis factorial con fines exploratorios es muy útil cuando no se quiere asumir ningún patrón a priori de relaciones entre las variables, a diferencia del análisis factorial confirmatorio, que se realiza cuando se conoce las relaciones entre las variables y sólo se intenta verificar teorías al respecto.

Se utilizará la técnica de componentes principales, que identifica la estructura subyacente de la matriz de datos extrayendo los factores que explican la mayor varianza de las variables originales. Las operaciones analíticas involucradas consideran tanto la varianza que comparten todas las variables (“comunalidad”) como la varianza que es específica a cada una de ellas (“unicidad” y “varianza error”). De este modo, se reproduce la matriz de correlaciones con un menor número de dimensiones, pero considerando todos los aspectos observables de las variables originales en este proceso. Así se logra la reducción de la información obtenida.

Finalmente, se opta por una solución ortogonal y rotación varimax. La solución ortogonal busca extraer factores que sean independientes entre sí. Lo contrario es una solución oblicua, que permite la extracción de factores correlacionados. Se opta por la solución ortogonal dado que facilita la interpretación de resultados. Los procedimientos de rotación son otra estrategia que tiene como propósito facilitar la interpretación de los resultados.

Indicadores de confiabilidad

Para obtener indicadores de confiabilidad se utilizará el método alfa de Cronbach. Este indicador permite evaluar la confiabilidad de una escala por consistencia interna, y se basa en la correlación promedio entre los reactivos de una prueba (Nunnally y Bernstein, 1995).

Este método arroja un indicador que oscila entre 0 y 1. Mientras mayor es el índice, mayor es la consistencia interna del indicador. Un índice de 0.60 a 0.70 se considera como el límite inferior de la aceptabilidad. Un índice de 0.80 se considera satisfactorio, mientras que índice de 0.90 se considera muy satisfactorio (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999).

Conclusiones Esperadas

- Obtener evidencias de validez de constructo (factorial) para el Maslach Burnout Inventory (MBI) en una muestra docentes de las Universidades involucradas.
- Obtener indicadores de confiabilidad para la prueba global y sus subfactores, en una muestra docentes de las Universidades involucradas.
- Obtener indicadores de validez factorial del constructo a partir de los resultados obtenidos para el MBI en una muestra de docentes de las Universidades involucradas.

- Contrastar los resultados obtenidos a partir de la muestra de docentes de las Universidades involucradas entre sí y contra la literatura disponible.
- Aportar a la interpretación de los resultados de la prueba MBI en docentes de nivel superior en nuestro país.

Bibliografía

- Álvarez de la Cerda Dulce MA. El Síndrome de Burnout y el Profesional de la Educación. 2005
<http://www.monografias.com/trabajos24/sindrome-burnout/sindrome-burnout.shtml>
- Abu-Hilal, M. y Salameh, K. (1992). Validity and reliability of the Maslach Burnout Inventory for a sample of non-Western teachers. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 1, 161-169.
- Buzzetti Bravo, M. (2005). VALIDACIÓN DEL MASLACH BURNOUT INVENTORY (MBI), EN DIRIGENTES DEL COLEGIO DE PROFESORES A.G. DE CHILE. Tesis para obtener el título de Psicólogo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales.
- Bhana, A y Haffejee, N (1996). Relation among measures of burnout, job satisfaction, and role dynamics for a samole of South African child-care social workers. *Psychological Reports*, 79, 431-434.
- Brookings, J.B., Boltob, B., Brow, C.E., y McEvoy, A. (1985). Self-reported job burnout among female human service professionals. *Journal of Occupational Behavior*, 6, 43-150.
- Corcoran, K.J (1985). Measuring Burnout: A reliability and convergent validity study. *Journal of Social Behaviour and Personality*, 1, 107-112.
- Digman, J.T., Barrera, M., y West, S.G (1986). Occupational stress, social support, and burnout among correctional officer. *American Journal of Community Psychology*, 14, 2, 177-193.
- García, M., Llor, B. y Sáez, C. (1994) Estudio comparativo de dos medidas de burnout en personal sanitario. *Anales de psiquiatría*, 10, 5, 180-184.
- Gil-Monte y Peiró (1997). A study on significant sources of the "burnout syndrome" in workers at occupational centres for the mentally disabled. *Psychology in Spain*. Vol. 2, No. 1, pp 116-123
- GIL-MONTE, P. Y PEIRÓ, J. (1999) "Validez Factorial del Maslach Burnout Inventory en una Muestra Multiocupacional", *Psicothema*, Vol. 11, Nº 3, pgs. 679-689.
- Gómez Pérez, Luis. CRISIS PERSONAL DOCENTE: MÁS QUE ESTRÉS. Generalitat Valenciana Consellería de Cultura Educación y Ciencia. Fuente: http://www.edu.gva.es/per/docs/rlestres_1.pdf
- GOLEMBIEWSKI, T.; BOUDREAU, R.; SUN, B. Y LUO, H. (1998) "Estimates of Burnout in Public Agencies: Worldwide, How Many Employees Have Which Degrees of Burnout, and With What Consequences?", *Public Administration Review*, Vol. 58, Nº1, pgs. 59-67.
- HAIR, J.; ROLPH, A.; TATHAM, R. Y BLACK, W. (1999) "Análisis Multivariable", Prentice Hall, España, 5a Ed. España.
- Kantas, A. y Vassilaki, E. (1997). Burnout in Greek teachers: Main findings and validity of the Maslach Burnout Inesntory. *Work & Stress*, 11, 1, 94-100.
- Kerlinger, F.F. (1981). Investigación del Comportamiento. México: Interamericana.
- Martínez, M. (2006). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. Paradigma. ISSN 1011-2225.
- Manso, J. (2006). Confiabilidad y validez factorial del Maslach Burnout Inventory versión Human Services Survey en una muestra de asistentes sociales Chilenos. www.psicologiacientifica.com. 18 julio 2015.
- MASLACH, C.; LEITER, P. Y SCHAUFELI (2001) "Job Burnout", *Annual Review of Psychology*, Vol. 52, pgs. 397- 422.
- Miranda Rodríguez, Laura. Cuando el Burnout se apodera del docente. 2010-04-16. www.psiconet.com
- NUNNALLY, J. Y BERNSTEIN, I. (1995) "Teoría Psicométrica", Mc Graw Hill, 3ª Ed., México
- Van Yperen, N. (1995) Communal orientation and the burnout syndrome among nurses: a replication and extension. *Journal of Applied Psychology*, 26, 4, 338-354.
- VIVANCO, M. (1999) "Análisis Estadístico Multivariable: Teoría y Práctica" Editorial Universitaria 1era Ed., Santiago de Chile.
- Yin, R. (2003). Case study research; Design and methods. 3ra. Ed. Thousands Oaks, CA: Sage.

Percepción del estado actual de la infraestructura y mobiliario urbano de la Av. San Fernando y Av. De los maestros, en la Ciudad de Colima

Dra. Arq. María Silvia Del Rocío Covarrubias Ruesga¹, Adrián Jiménez Vicente²

Resumen— Esta Investigación es un primer acercamiento hacia el estado actual de la Av. De los Maestros y la Av. San Fernando en relación al estado que guardan sus infraestructuras y mobiliario urbano, y la percepción que tienen sus habitantes, tanto en la seguridad como en su aprovechamiento. Se trata de identificar los elementos de diseño que inciden en el uso del espacio público en dicha avenida, la cual se ha ido terciarizando hasta convertirse en una vialidad con usos principalmente de comercios y servicios. Con ésta investigación se pretende dar respuesta a si es suficiente la señalización que se ubican en dicho tramo, si el mobiliario e infraestructura urbana existente son suficientes para satisfacer las necesidades el usuario y En qué condiciones se encuentra el mobiliario e infraestructura urbana de la Av. San Fernando y av. De los maestros.

Palabras clave— ciudad, espacio público, mobiliario urbano, uso, abandono.

Introducción

El modo de desplazamiento peatonal puede ser utilizado todos los ciudadanos de cualquier edad y características físicas, así como motivos y necesidades distintos, al mismo tiempo el desarrollo de la ciudad hacia el occidente hace que cada vez más automovilistas usen esta arteria como vía de transporte. Por ello, resulta de suma importancia el investigar si las necesidades de los usuarios tienen una respuesta adecuada, o si es necesaria alguna modificación o mantenimiento en algunos sectores de la mencionada avenida.

Se realizaron entrevistas a los usuarios, debido a que es una forma de conocer con qué frecuencia transitan, los horarios en que se desplazan y las dificultades con las que se enfrentan para desplazarse por ese tramo; el acceder a dicha información sobre los peatones así como los conductores, permitirá a las autoridades correspondientes un mejor conocimiento a la hora de definir estrategias y líneas de actuación para facilitar su desplazamiento en dicho tramo.

Los elementos y muebles urbanos también denominados equipamiento o mobiliario urbano, se pueden definir como objetos que se utilizan y se integran en la estructura urbana y que deben ser funcionales, estéticos, armónicos y proporcionar beneficios concretos a los a las ciudades y a los ciudadanos. Durante los últimos 10 años, en las grandes ciudades del mundo se ha desarrollado y ha tenido un gran auge la publicidad integrada en elementos urbanos como son los semáforos, las luminarias y los postes iluminados que indican la nomenclatura y vialidad de las calles y avenidas, y en muebles urbanos como los paraderos de camiones de pasaje, expendios de revistas y periódicos, cabinas telefónicas, baños públicos, estacionamientos para bicicletas, bancas, etc. Las personas que habitan en las grandes urbes, están viviendo tiempos de intensa discusión y debate sobre cómo debe ser la planificación urbana de las ahora conocidas como megaciudades.(1)

El mobiliario urbano puede estar ubicado en el propio suelo, anclado en él, como bancos, papeleras, farolas... También puede ocupar la materialidad del pavimento (vados, pasos cebra, señalizaciones de tráfico, bandas para disimular la velocidad de los coches, rejillas de alcantarillas, servicios de agua, luz teléfono, contadores, hidrantes, etc

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El tipo de investigación utilizada es principalmente de campo, ya que se aplica para intentar solucionar alguna situación o problema en algún momento determinado, la investigación se lleva a cabo en el sitio donde surge este problema con personas y grupos que son afectados directamente por éste.

Además, se recurrirá a la investigación documental, seleccionando la cartografía y la información ya existente. Se realiza una selección de la información, haciendo una síntesis.

Se aplicaron encuestas a los usuarios de la zona sobre la problemática existente durante el tránsito por éstas avenidas.

Se hizo una observación y anotación de las principales problemáticas en la zona.

Se realizó un diagnóstico del mobiliario e infraestructura urbana. Se hizo una discriminación de respuestas en encuestas que no sean comunes o no se puedan graficar y caso omiso de datos que no sean repetidos o frecuentes.

Se clasificó la información para su análisis.

Se elaboraron gráficas.

Se elaboraron conclusiones.

La avenida San Fernando - De los maestros se ha convertido en una vía muy transitada tanto por vehículos así como por peatones, además de ser una de las más importantes del municipio de Colima. El acelerado crecimiento de la ciudad ha causado que se piense demasiado en el futuro, que se prevea más y se olvide de la situación actual de lo ya existente, las autoridades han mandado esto a un segundo plano. Por consecuencia se ha descuidado o no ha habido interés en conocer el estado actual de esta avenida. Una recopilación de información y la elaboración de un diagnóstico haría mucho más eficaz el proceso de realizar alguna posible mejora. En 1983, el cabildo de Colima aprobó el cambio de nombre de la avenida San Fernando por el de "Avenida Lebrón de Quiñones", pero no se llevó a la práctica. (2) (3) (4)

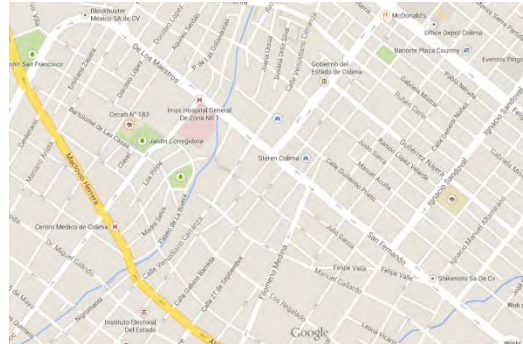


Fig. 1. Localización del tramo de la Av. De los Maestros-San Fernando



Fig. 2. Mobiliario Av. De los Maestros.



Fig. 3. Vista del estado de las banquetas por la Av. De los Maestros

Se elaboró una encuesta para entrevistar a los usuarios de la vialidad y así identificar las necesidades de acuerdo a los entrevistados. Se presentan a continuación los resultados de las mismas

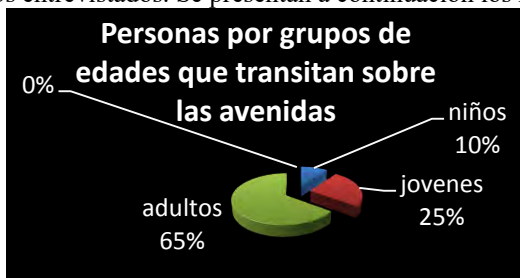


Fig. 5. Se muestra el porcentaje de personas de las diferentes edades que predomina en estas avenidas.

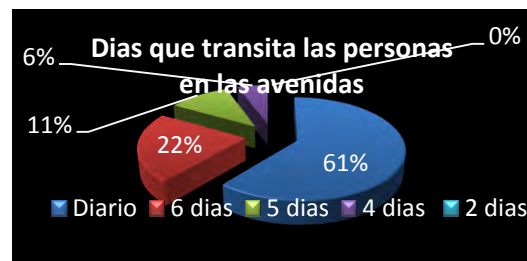


Fig. 6. Se muestra el número de días que dichas personas transitan sobre las avenidas.

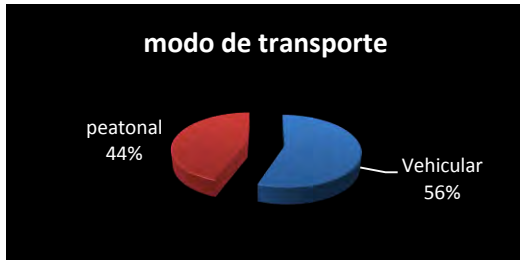


Fig. 7. Se muestra el porcentaje de los entrevistados que utilizan vehículo o transitan a pie.

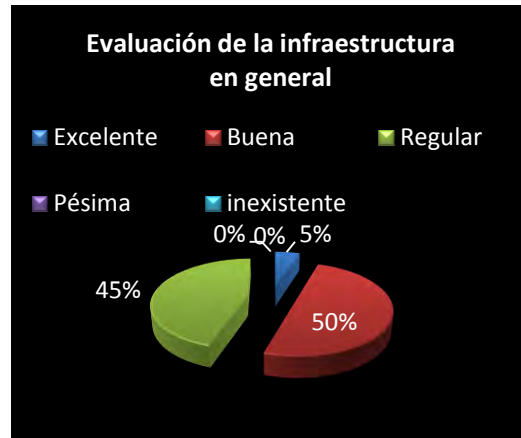


Fig. 8. Evaluación de la infraestructura por los usuarios.

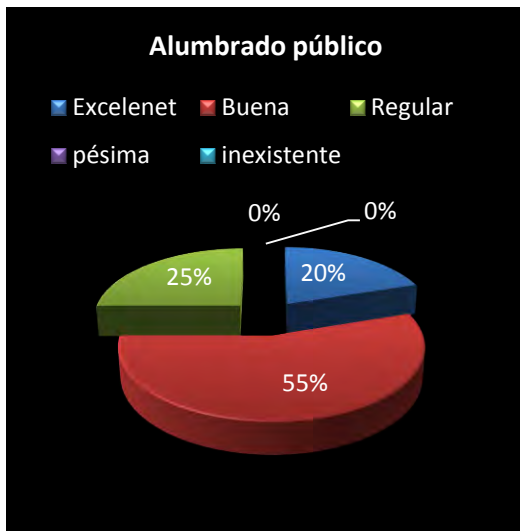


Fig. 9. Evaluación del alumbrado por los usuarios

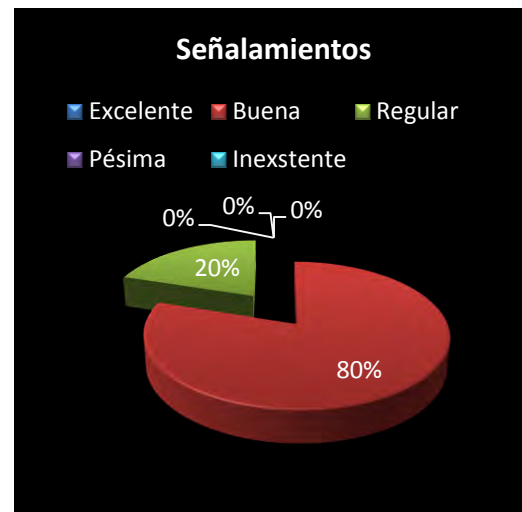


Fig. 10. Evaluación de los señalamientos.

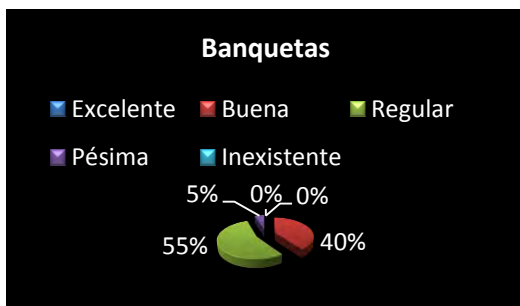


Fig. 11. Evaluación de las banquetas.

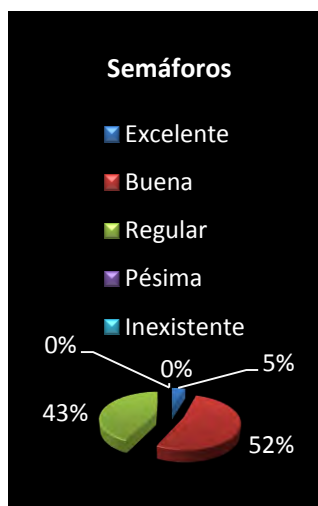


Fig. 12. Evaluación de los semáforos.

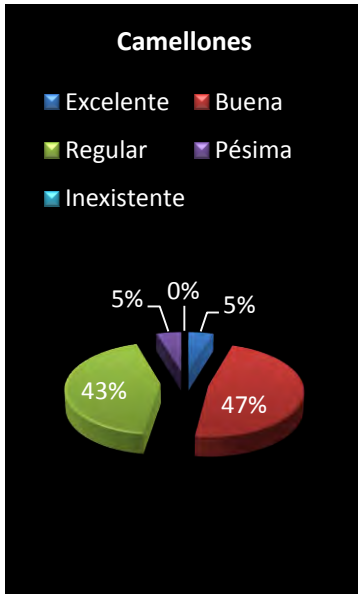


Fig. 13. Evaluación de los camellones



Fig. 14. Evaluación del pavimento de la vialidad.

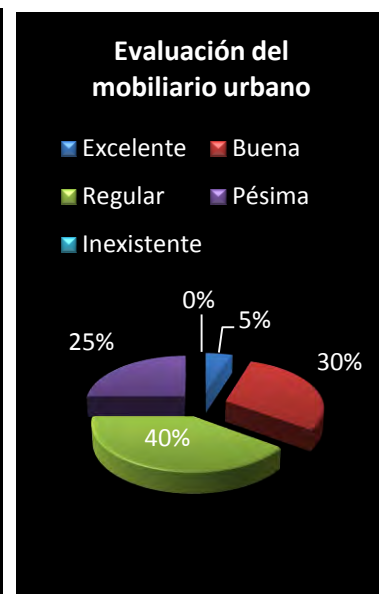


Fig. 15. Opinión del estado del mobiliario urbano.

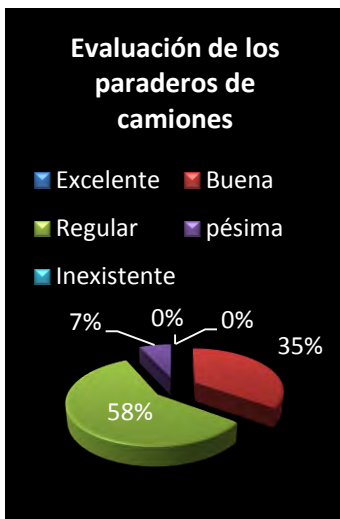


Fig. 16 Paraderos de camiones.

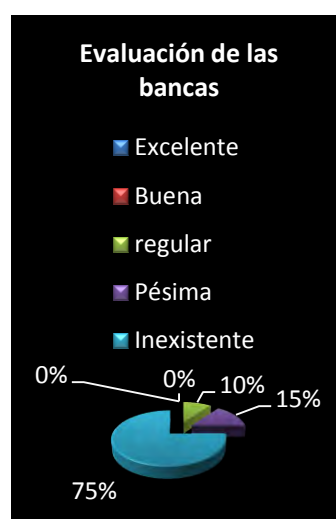


Fig. 17. Evaluación de las bancas.

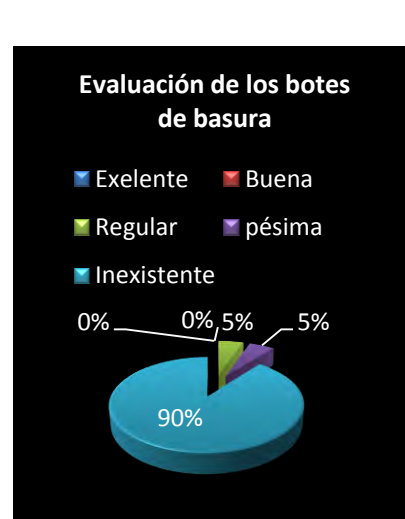


Fig. 18. Evaluación de botes de basura.

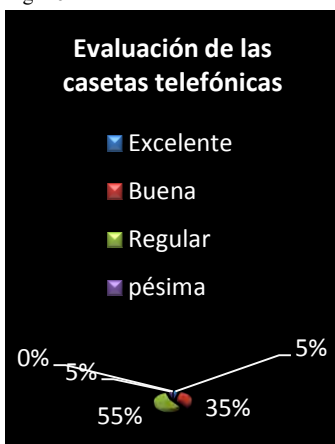


Fig. 19. Casetas telefónicas

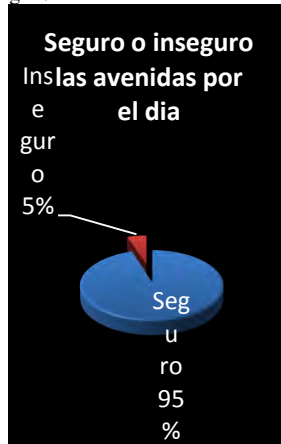


Fig. 20. Seguridad por el día.

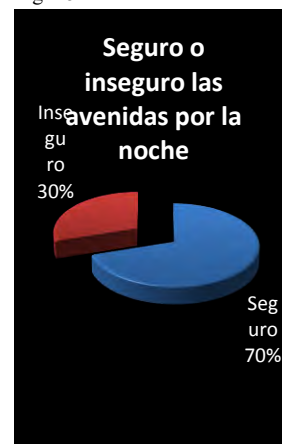


Fig. 21. Seguridad por la noche.



Fig. 22. Opinión sobre la necesidad de mejoramiento de las avenidas.

CONCLUSIONES.

De una muestra de 50 entrevistados, se detectó que el 65% son personas adultas, transitando un poco más de la mitad (56%) en vehículos particulares, en su mayoría diariamente. Dichas personas evaluaron la mitad de ellos la infraestructura como buena y el 45% como regular. El 55% considera el alumbrado público como bueno. El 80% cree que el estado y cantidad de los señalamientos es bueno. Las banquetas el 55% las consideran en estado regular. La semaforización el 52% de los usuarios la considera suficiente, mientras que el estado de los camellones el 47% cree que es bueno y un 43% regular. El pavimento, el 83% lo considera como bueno, el mobiliario el 40% como regular y el 30% como bueno. El estado de los paraderos, el 58% como regular y un 35% como bueno. El 90% considera que deberían existir botes de basura. Las casetas telefónicas el 55% como regular.

En cuanto a la seguridad de las calles, el 95% de los usuarios siente que es seguro durante el día, y el 70% seguro durante la noche. Sin embargo, el 90% de los entrevistados considera que dichas avenidas necesitan ser mejoradas.

Referencias bibliográficas.

1. Chávez, M., Valladares, R. Academia.edu, recuperado en 2013.
2. Lemus, C.B. (2011) googlelibros.com Actores urbanos.
3. Velasco, R. (2009) Congreso, Colima.
4. Virgen C.D. (1997) Gobierno del Estado de Colima.
5. Virgen C.D. (2011) Gobierno del Estado de Colima.

PRONOSTICOS DE EFICIENCIA EDUCATIVA VS INTELIGENCIA EMOCIONAL EN LOS INICIOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

M.C. Gustavo Ponce de León Barriga¹, Dr. Rubén Chávez Rivera²,
Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera³, Dr. Rafael Ortiz Alvarado⁴

Resumen

En este trabajo se hace un análisis de pronósticos sobre los efectos de la inteligencia emocional en la educación superior en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana, a través de encuestas realizadas a alumnos que están revalidando materias del área de las matemáticas del tronco común como: álgebra, física, cálculo diferencial e integral. El estudio se divide en tres encuestas: autoevaluación del aprendizaje, evaluación del clima de aprendizaje e inventario emocional, para este caso sólo se analiza el efecto emocional vs rendimiento académico. El estudio tiene su base de análisis (correlación lineal y modelado de regresión lineal múltiple) en el software estadístico, spss; en el cual se destaca el nivel de malestar del alumno de cara al ambiente al sistema educativo y su efecto de rendimiento académico.

Palabras clave: correlación, inteligencia emocional, pronósticos, rendimiento, regresión lineal múltiple.

Introducción

En este trabajo de investigación incide fundamental en el desempeño académico que está en función a factores de inteligencia emocional, en este sentido el trabajo se divide en: 1) una introducción del trabajo 2) un marco teórico se presentan a los exponentes sobre inteligencia emocional; 3) la metodología empleada, en la cual se aplica un cuestionario de acuerdo al método de Bar-On de inteligencia emocional para el análisis con respecto a: interpersonal, intrapersonal, adaptabilidad, tolerancia al estrés y estado de ánimo en general; y de acuerdo a estos resultados no presentan un problema emocional, sin embargo llama la atención la tolerancia al estrés en el subconjunto de felicidad, que hemos denominado como una situación de inconformidad. Al cual, se analiza su correlación y consecuentemente, la regresión lineal para ser presentada en un modelo que este en función a la eficacia; 4) resultados y conclusiones; 5) bibliografía.

Marco teórico.

Según Goleman (1998) la inteligencia emocional es la capacidad que determina el aprendizaje de habilidades prácticas basadas en uno de los siguientes cinco elementos compositivos: la conciencia de uno mismo, la motivación, el autocontrol, la empatía y la capacidad de relación.

Extremera y Berrocal (2002): “La Inteligencia Emocional es la habilidad de las personas para atender y percibir los sentimientos de forma apropiada y precisa, la capacidad para asimilarlos y comprenderlos de manera adecuada y la destreza para regular y modificar nuestro estado de ánimo o el de los demás”

Principios básicos de la inteligencia emocional

Vargas (2013) establece algunos de los principios básicos que han demostrado la importancia que poseen las emociones y los sentimientos en la vida de las personas:

- Todos los seres humanos tienen necesidades emocionales básicas.
- Cada uno tiene necesidades emocionales similares, aunque diferentes.
- Las necesidades emocionales varían más en grado que en tipo.
- Las necesidades emocionales varían más que las necesidades físicas.
- Los sentimientos destructivos son indicadores de las necesidades emocionales no encontradas.
- Los sentimientos son reales y no discutibles.
- La invalidación destruye la autoestima.
- Se necesita una autoestima alta para la productividad, la satisfacción en el trabajo y el servicio a los demás.

La armonía grupal requiere la satisfacción mutua de necesidades y el respeto mutuo de sentimientos.

Importancia de las emociones en el ser humano:

- El cuerpo del se comunica con el individuo y con los demás para decir lo que necesita.

Mientras más se comunique la persona, mejor se siente

- Las emociones ayudan a establecer a establecer límites.
- Las emociones tienen el potencial para unir y conectar.
- Las emociones pueden servir como un compás moral y ético interno
- Las emociones son esenciales para la buena toma de decisiones.

M.C. Gustavo Ponce de León Profesor de la Facultad de Ingeniería Civil de la UMSNH.

gus_poncedeleon@hotmail.com

Dr. Rubén Chávez Rivera Profesor de la Facultad de Químico Farmacobiología de UMSNH.

pintachavez@gmail.com

Dr. Rafael Ortiz Alvarado Profesor de la Facultad de Químico Farmacobiología de UMSNH.

rafaelortizalvarado@gmail.com

Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera Profesor de ININEE de la UMSNH. talcarazv@hotmail.com

Características de la inteligencia emocional

Goleman (1998) definió las características de la inteligencia emocional, éstas son las siguientes:

1. Independencia: Cada persona aporta una contribución única al desempeño de su de su trabajo.
2. Interdependencia: Cada individuo depende en cierta medida de los demás.
3. Jerarquización: Las capacidades de la inteligencia emocional se refuerzan mutuamente.
4. Necesidad pero no suficiencia: Poseer las capacidades no garantiza que se acaben desarrollando.
5. Genéricas: Se pueden aplicar por lo general a todos los trabajos, pero cada profesión exige competencias diferentes.

Modelo según Bar-On

En el modelo de Bar-On se considera al individuo como un ser que se relaciona con las personas que lo rodean y con su ambiente. El modelo ha sido aplicado en diversos contextos, como el laboral, educativo, médico clínico y de investigación.

Este modelo comprende cinco componentes: intrapersonal, interpersonal, adaptabilidad, manejo del estrés y estado de ánimo general (Ugarriza, 2001).

1. Componente intrapersonal.

Habilidad para entender y expresar nuestras emociones y sentimientos. Se refiere al autoconocimiento emocional, la asertividad, la autoestima, el autodesarrollo y la independencia emocional. Evalúa la autoidentificación general del individuo, la autoconciencia emocional, la asertividad, la autorrealización e independencia emocional, la autoconciencia.

Comprende los siguientes subcomponentes:

- a) Comprensión emocional de sí mismo, es la habilidad para comprender nuestros sentimientos y emociones; diferenciarlos y conocer el porqué de los mismos.
- b) Asertividad, es la habilidad para expresar sentimientos, creencias y pensamientos sin dañar los sentimientos de los demás y defender los derechos de una manera no destructiva.
- c) Autoconcepto, es la habilidad para comprender, aceptar y respetarse a sí mismo, reconociendo los aspectos positivos y negativos, como también las limitaciones y posibilidades.
- d) Autorrealización, es la habilidad para realizar lo que realmente se puede, se quiere y disfruta hacer.
- e) Independencia, es la habilidad para autodirigirse, sentirse seguro de los pensamientos, acciones y ser independientes emocionalmente para tomar decisiones.

2. Componente interpersonal.

Habilidad para entender las emociones y los sentimientos de los demás y para relacionarnos con otras personas. Se refiere a la empatía, la responsabilidad social, y las relaciones sociales.

Los subcomponentes son los siguientes:

- a) Empatía, es la habilidad para percatarse, percibir, comprender, y apreciar los sentimientos de los demás.
- b) Las relaciones interpersonales, son las habilidades para establecer y mantener relaciones mutuas satisfactorias.
- c) La responsabilidad social, es la habilidad para cooperar y contribuir con la sociedad.

3. Componente de adaptabilidad:

Habilidad para gestionar el cambio y resolver problemas de naturaleza intrapersonal o interpersonal. Se refiere a la capacidad para evaluar correctamente la realidad, para ser flexible ante nuevas situaciones, así como para crear soluciones y resolver problemas.

Comprende los siguientes subcomponentes:

- a) Solución de problemas, es la habilidad para identificar y definir los problemas y poner en práctica soluciones efectivas.
- b) La prueba de la realidad, es la habilidad para evaluar si lo que experimentamos corresponde a lo que en realidad existe.
- c) La flexibilidad, es la habilidad para regular adecuadamente nuestras emociones, pensamientos y conductas a situaciones y condiciones cambiantes.

4. Componente de gestión del estrés.

Habilidad para manejar y controlar nuestras emociones. Se refiere a la capacidad para tolerar la presión y para controlar impulsos.

Comprende los siguientes subcomponentes:

- a) Tolerancia al estrés, es la habilidad para soportar eventos adversos, situaciones estresantes y emociones fuertes sin inmovilizarse, enfrentándolos en forma activa y positiva.
- b) El control de los impulsos, es la habilidad para resistir o postergar un impulso y controlar nuestras emociones.

5. Componente de estado de ánimo.

Habilidad para generar actitudes positivas y para automotivarse. Se refiere al optimismo y la felicidad. Esta última variable actúa como un indicador que mide el grado general de nuestro funcionamiento social y emocional. El optimismo se refiere a la capacidad de saber disfrutar de la presencia de otros, además de conservar una actitud positiva ante situaciones adversas. La satisfacción se refiere a la capacidad de estar satisfecho consigo mismo y de la propia vida.

Comprende los siguientes subcomponentes:

- a) Felicidad: que es la habilidad para sentirse satisfecho con la vida propia, para disfrutar de sí mismo y de otros, divertirse y expresar sentimientos positivos.
- b) Optimismo, que es la habilidad para ver el aspecto más brillante de la vida y mantener una actitud positiva a pesar de la adversidad y los sentimientos negativos.

Metodología

Las políticas la Facultad de Ingeniería Civil es disminuir deserción de alumnos por no haber acreditado en condiciones normales. En este sentido, y a través del análisis del modelo de Bar-On del estado emocional (ligeramente modificado acoplado al sistema de estudio) como se ha comprobado que los grupos de recursamiento de la Facultad con las

materias de algebra, física, cálculo integral y diferencial se comprobó que no existe problemas significativos, aunque existe coeficientes correlación cercanas al 0.25. Lo que nos permitimos hacer una selección de reactivos del modelo de Ba-On, que nos permita conocer el nivel de descontento de los alumnos de cara al sistema educativo que ellos viven día a día. Por lo anterior, se aplicó la encuesta de los reactivos seleccionados, consecuentemente, se hace un análisis de correlación y para después de saber los reactivos que tengan correlación, se procede sobre un enfoque regresión lineal con el software SPSS (paso a paso, para eliminar colinealidad) con la finalidad de poder hacer pronósticos eficacia causada por el malestar de los alumnos sobre el sistema en que conviven.

La matriz de correlación de los reactivos.

Correlaciones

		Me es difícil controlar mi cólera	Sé cómo mantenerme tranquilo	Me molesto demasiado de cualquier cosa	Peleo con la gente	Tengo mal genio	Me molesto fácilmente	No me siento muy feliz	Quando estoy molesto con alguien, me siento molesto por mucho tiempo	Quando me molesto actúo sin pensar
Me es difícil controlar mi cólera	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 59	-.219 .099 58	.133 .314 59	-.024 .860 59	.236 .072 59	.292* .025 59	.114 .393 58	.247 .059 59	.093 .483 59
Sé cómo mantenerme tranquilo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-.219 .099 58	1 59	-.251 .056 59	-.059 .658 59	-.210 .111 59	-.220 .093 59	-.154 .244 59	-.197 .134 59	-.235 .073 59
Me molesto demasiado de cualquier cosa	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	.133 .314 59	-.251 .056 59	1 60	.385** .002 60	.564** .000 60	.665** .000 60	.284* .030 59	.314* .015 60	.205 .116 60
Peleo con la gente	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-.024 .860 59	-.059 .658 59	.385** .002 60	1 60	.295* .022 60	.407** .001 60	.237 .071 59	.217 .097 60	.141 .282 60
Tengo mal genio	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	.236 .072 59	-.210 .111 59	.564** .000 60	.295* .022 60	1 60	.651** .000 60	.345* .008 59	.274* .034 60	.255* .049 60

Me molesto fácilmente	Correlación de Pearson	.292*	-.220	.665**	.407**	.651**	1	.219	.300*	.282*
	Sig. (bilateral)	.025	.093	.000	.001	.000		.096	.020	.029
	N	59	59	60	60	60	60	59	60	60
No me siento muy feliz	Correlación de Pearson	.114	-.154	.284*	.237	.345**	.219	1	.411**	.184
	Sig. (bilateral)	.393	.244	.030	.071	.008	.096		.001	.164
	N	58	59	59	59	59	59	59	59	59
Cuando estoy molesto con alguien , me siento molesto por mucho tiempo	Correlación de Pearson	.247	-.197	.314*	.217	.274*	.300*	.411*	1	.196
	Sig. (bilateral)	.059	.134	.015	.097	.034	.020	.001		.133
	N	59	59	60	60	60	60	59	60	60
Cuando me molesto actúo sin pensar	Correlación de Pearson	.093	-.235	.205	.141	.255*	.282*	.184	.196	1
	Sig. (bilateral)	.483	.073	.116	.282	.049	.029	.164	.133	
	N	59	59	60	60	60	60	59	60	60

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Con la matriz correlación nos permite pasar a la aplicación de regresión lineal, con la finalidad de obtener un modelo que represente la sintomatización de los alumnos en su situación emocional frente a las asignaturas de formales. Para ello se hace uso de la regresión lineal con el método paso a paso, con la finalidad de eliminar la colinealidad entre los reactivos presentes.

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.697 ^a	.486	.459	.673

a. Predictores: (Constante), Me molesto fácilmente, Peleo con la gente, Tengo mal genio

b. Variable dependiente: Me molesto demasiado de cualquier cosa

Se puede ver que el coeficiente de correlación es de 0.697, con un R² de 0.486 que representa un nivel de significancia de importante.

Coefficientes^a

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
1 (Constante)	.369	.261		1.416	.162
Peleo con la gente	.145	.118	.129	1.230	.224
Tengo mal genio	.225	.128	.221	1.753	.085
Me molesto fácilmente	.504	.142	.468	3.547	.001

a. Variable dependiente: Me molesto demasiado de cualquier cosa

$$y = 0.369 + 0.145x_1 + 0.225x_2 + 0.504x_3$$

Donde:

Y= Me molesto demasiado de cualquier cosa

x_1 = Peleo con la gente

x_2 = Tengo mal genio

x_3 = Me molesto fácilmente

Resultados y Conclusiones

A través de los resultados con la aplicación de estas encuestas nos lleva a obtener un modelo de regresión lineal múltiple que permita poder pronosticar como puede ser el comportamiento de este grupo en especial para poderlo someter a situaciones especiales de estudio, y poder tener un referente para conocer si este grupo puede llevar a cabo estas actividades, o bien ofrecerle alternativas de desarrollo académico y cognitivo.

Bibliografía

Álvarez de Zayas, C.M. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. Cuba: Editorial Academia.

Extremera, N., y Fernández- Berrocal, P. (2002). La importancia de desarrollar la inteligencia emocional. *Revista Iberoamericana de Educación*.

Extremera, N., y Fernández- Berrocal P. (2004). El papel de la inteligencia emocional en el alumnado: evidencias empíricas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (2), 4-8. Extraído el 23 de Abril de 2009 desde <http://redil.uabc.mx/vol6no2/contenido-extremera-htm/>

Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Madrid: Cairos.

Goleman, D. (1998). *La Inteligencia emocional*. (6ta. ed.). Buenos Aires: Zeta.

Ugarriza, N. (1997) *La evaluación de la inteligencia emocional a través del inventario de Bar-On (I-CE) en una muestra de Lima Metropolitana*. Lima: Universidad de Lima.

Ugarriza, N., y Pajares, L. (2001). *Adaptación y estandarización del inventario de inteligencia emocional de Bar-On ICE: NA, en niños adolescentes* (2da. ed.). Lima: Amigo.

Vargas, J. (2013). *La inteligencia emocional en la educación*. (1era ed.). México: Groppe Libros.

Fortalecimiento de las competencias de los estudiantes de una institución pública de educación superior, a través de un Modelo Educativo Integrador

M.A.O. Lilián Marisa Méndez Ravina¹, M. en C. Marissa Alonso Marbán²
M. en C. Wendy Jimeno Díaz³, Lic. Mauricio Igor Jasso Zaranda⁴
MA314

Resumen-En esta investigación se presenta una propuesta para reforzar la formación de los estudiantes a través de procesos flexibles e innovadores y que cuente con múltiples espacios aprendizaje, más allá del aula y la clase tradicional; espacios en los que se fomente el trabajo en equipo, la convivencia extra aula con otros compañeros y su vinculación con el entorno mediante basado en las premisas del Modelo Educativo del IPN.

Éste considera los enfoques autogestivos, para que el estudiante aprenda a aprender, en colaboración con sus compañeros, en proyectos específicos, con las actividades y motivaciones planeadas por los profesores, con el apoyo y asesoría tanto individual como grupal de los docentes.

En este sentido, la vinculación del aula con la realidad laboral, previa a su egreso, complementará sus competencias mediante la realización de prácticas de tipo turístico en un espacio diseñado para tal fin, favoreciendo su inserción exitosa al mercado laboral.

Palabras clave- Modelo Educativo, autogestivos, competencias, prácticas escolares

Introducción

El Modelo Educativo del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Figura 1 surge de la necesidad de renovar la forma de aprender para formar egresados capaces de combinar la teoría y la práctica y que contribuyan al desarrollo sustentable de la nación, a través de la renovación de los contenidos, métodos, prácticas y medios de transmisión del saber, que han de basarse en nuevos tipos de vínculos y de colaboración con la comunidad. Este Modelo reconoce la situación y características del Instituto, pero también las de sus principales actores: estudiantes y profesores.

En este sentido, con respecto a los estudiantes se propone, entre otras acciones relevantes, fortalecer las herramientas para el aprendizaje mediante el diseño de un área de formación institucional, enfocada al desarrollo de competencias básicas que proporcionen un mejor apoyo para el desenvolvimiento de sus estudios; para el personal académico se plantea un programa de formación docente basado en las estrategias de enseñanza centradas en el aprendizaje, mismo que buscará modificar, paulatinamente, los enfoques tradicionales y el trabajo cotidiano en el aula, renovar los procesos formativos e impulsar la calidad y el compromiso social de la formación politécnica y de una profunda transformación estructural.

Al respecto, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2000), en su documento “La educación superior en el siglo XXI”, señala que en las condiciones actuales, tanto del sistema de educación superior como de las instituciones educativas en general, difícilmente podrán responder a los desafíos que les presenta el entorno, si no se transforman con profundidad, dejando de ser sistemas cerrados y conservadores para convertirse en sistemas abiertos, de gran calidad, innovadores, flexibles y dinámicos, que respondan, a su vez, a las nuevas formas de organización y trabajo, y a los cambios en el entorno científico, tecnológico y social.

En consecuencia, el reto es mejorar sustancialmente la calidad de la educación superior, considerando la cobertura, pertinencia, eficiencia y equidad, como características deseables que permitan conformar un verdadero sistema. Por lo que es imprescindible adecuar los procesos formativos y ubicarlos en ambientes de aprendizaje más allá del aula, de tal modo que sea posible fomentar la creatividad y la capacidad innovadora en los jóvenes.

El Modelo establece como algunas de sus premisas al 2025, que las Unidades Académicas serán comunidades de aprendizaje permanente, como espacios donde los estudiantes despliegan su capacidad para aprender a aprender, a

¹ M.A.O. Lilián Marisa Méndez Ravina es Profesora Investigadora en Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional, México mendezravina@gmail.com

² M. en C. Marissa Alonso Marbán es Jefa de División de Planeación y Prospectiva del Instituto Politécnico Nacional, México malonso@ipn.mx

³ M. en C. Wendy Jimeno Díaz es Profesora del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Juan de Dios Batiz del Instituto Politécnico Nacional, México wendy_jimeno@hotmail.com

⁴ Lic. Mauricio Igor Jasso Zaranda es Director de Planeación del Instituto Politécnico Nacional, México mjasso@ipn.mx

hacer, a interactuar y a emprender. Los profesores serán facilitadores del aprendizaje, quienes aprenden a diario mediante su práctica docente, permanentemente actualizados y vinculados con los sectores productivos y de servicios; que forman parte de redes nacionales e internacionales de conocimiento y que constituyen una comunidad activa, responsable, abierta y comprometida con el IPN.

Como señalara Carlos Tünnermann (2001), el cambio del currículum es la base de proyección de una mejor institución educativa. No se trata sólo de declaraciones de principios, sino de lineamientos que deberán cumplir un papel orientador, tanto en el diseño de la oferta educativa y su contenido, como en las formas en que deberán ser impartidos, para que conduzcan el trabajo de una comunidad amplia y compleja que ofrece servicios educativos diversos.



Figura 1 Modelo Educativo del IPN, con el Modelo académico para el Nivel Superior

De esta manera, el Modelo privilegia una formación que pone al estudiante en el centro de la atención del proceso académico, considerándolo un individuo que construye su propio conocimiento con el apoyo y la guía de sus profesores, diseña y define sus propias trayectorias e intensidades de trabajo, dejando de lado la concepción tradicional del estudiante como un ente abstracto, mero receptor de conocimientos y de información.

Concibe al profesor como guía, facilitador de este aprendizaje y como coaprendiz en el proceso educativo, que distribuye su tiempo de dedicación entre la planeación y el diseño de experiencias de aprendizaje, más que en la transmisión de los contenidos por el dictado de clases.

Ambos, profesores y estudiantes, son los participantes más importantes de una comunidad de aprendizaje y el centro de la atención institucional. Lo anterior, se fundamenta en la formación integral que podría complementarse con la propuesta de la UNESCO (1998), que recomienda que los estudiantes, además de adquirir conocimientos científicos y tecnológicos, tengan espacios para aprender a: ser, pensar, hacer, aprender, emprender, respetar, convivir, tanto con el otro como con el entorno. La formación integral, por lo tanto, es una compleja tarea que deberá concretar estos postulados en contenidos curriculares específicos: en los programas educativos; los perfiles de egreso; las formas de relación entre los actores del proceso educativo; el desarrollo cotidiano del trabajo; en la organización y funcionamiento de los programas educativos de la institución y en la articulación de la docencia con la investigación y la extensión.

Para proporcionar una sólida formación y facilitar el aprendizaje autónomo, se consideran los enfoques autogestivos, para que el estudiante aprenda a aprender, en colaboración con sus compañeros, en proyectos específicos, con las actividades y motivaciones planeadas por los profesores, con el apoyo y asesoría tanto individual como grupal de los docentes. Lo que promoverá que los egresados sean capaces de combinar la teoría y la práctica y contribuyan al desarrollo sustentable de la nación, privilegiando los contenidos y estrategias que combinen adecuadamente la formación teórica y la práctica, concordante con los avances de la ciencia y la tecnología, la realidad del ejercicio profesional, así como el conocimiento del entorno. De acuerdo con ello, el modelo se constituye en el medio que proporciona oportunidades para que el estudiante sea capaz de integrar correctamente los conocimientos obtenidos en los distintos cursos o unidades de aprendizaje, tanto en espacios curriculares de integración del conocimiento, como en prácticas y servicios fuera de la institución.

En consecuencia, los egresados del IPN contarán con una sólida formación integral, con conocimientos generales científicos y tecnológicos, por lo que serán capaces de desempeñarse en distintos ámbitos, y de combinar adecuadamente la teoría y la práctica en su campo profesional. Habrán adquirido las habilidades necesarias para

desarrollar un plan de vida y carrera, desenvolverse en ambientes de trabajo inter y multidisciplinarios, trabajar en equipo y desarrollar actitudes de liderazgo. Todo egresado habrá recibido una formación sustentada en valores éticos, de responsabilidad, que los harán conscientes y abiertos al cambio, capaces de actualizarse permanentemente y de responder a las necesidades de la sociedad y al desarrollo sustentable de la nación.

En atención a las premisas establecidas en el Modelo Educativo del IPN, se propone la creación de un espacio educativo que complementará los conocimientos adquiridos en el aula con la práctica en campo; es decir, la creación de un Restaurante Escuela con servicio a la comunidad y al público en general, que favorecerá la formación integral de los Estudiantes de la Escuela Superior de Turismo (EST) del IPN.

La EST desde su creación en 1974, se ha caracterizado por ser una institución pública líder en la formación de recursos humanos en el área turística en los niveles superior y de posgrado, dedicada a generar, aplicar y transmitir el conocimiento; fomentar y difundir la investigación turística; realizar actividades de extensión y difusión de la cultura, así como formar y actualizar profesionales con alta calidad, aptos para crear, innovar, transformar, desarrollar, impulsar, y administrar la actividad turística con apego a la participación activa y equitativa de entidades y comunidades del país, con respeto al patrimonio cultural propio y de la humanidad y al desarrollo sustentable para salvaguardar el medio ambiente y proteger los recursos naturales, contribuyendo así al desarrollo económico, político, social y cultural de la nación, extendiendo a la sociedad sus resultados con responsabilidad, ética, tolerancia, respeto a la diversidad y compromiso social.

El área en la que se propone crear el Restaurante Escuela se ubica en la Residencia para Investigadores Visitantes (RIV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ubicada en la avenida Miguel Bernard y Juan de Dios Bátiz, Colonia San José Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero, CP: 07340, México, D.F. Actualmente, la RIV solo proporciona servicios de hospedaje a investigadores tanto nacionales como extranjeros y no cuenta con servicio de alimentos y bebidas, lo que representa un área de oportunidad para desarrollar la vinculación administrativa y docente con la EST, todo en concordancia con la visión la EST y la misión de la RIV.

Descripción del Método

En el marco del desarrollo de la investigación, para la obtención de datos, se llevaron a cabo las acciones que se observan en la Figura 2

Se realizó un benchmarking de Escuelas Restaurantes operando en el Distrito Federal y en la zona metropolitana; se aplicó un instrumento (cuestionario) con el propósito identificar la demanda de establecimientos de alimentos y bebidas en la zona conurbada a la RIV del IPN, en el Distrito Federal. El cuestionario cuenta con trece preguntas cerradas, una pregunta con opción a aclaración y una abierta, que buscan conocer los gustos y preferencias de los clientes potenciales; también se realizó un censo y una guía de observación para analizar las características de los establecimientos que ofrecen servicios de alimentos y bebidas en la zona. El método utilizado fue descriptivo y exploratorio.

OBSERVACIÓN	INSTRUMENTOS	MÉTODO
<ul style="list-style-type: none">•Guía de observación de la oferta de establecimientos de alimentos y bebidas•Guía de observación de la oferta de Restaurantes Escuelas (<i>Benchmarking</i>)	<ul style="list-style-type: none">•Encuestas a la población que vive en la zona•Un censo y una guía de observación para analizar las características de los establecimientos que ofrecen servicios de alimentos y bebidas en la zona	<ul style="list-style-type: none">•Descriptivo y exploratorio

Figura 2 Acciones realizadas en la investigación

El cuestionario de demanda constó de 14 preguntas, de las cuales cuatro reactivos fueron de identificación, que permitieron definir el perfil del consumidor y la forma de contactarlo; siete referentes a los hábitos de consumo de alimentos y bebidas fuera del hogar y tres enfocados a gustos y preferencias de servicio.

Para el caso de análisis de oferta se realizó una guía de observación, este instrumento permitió conocer la competencia, tipo de servicios ofertados, infraestructura, precios promedios y/o los servicios adicionales que brindan los establecimientos de alimentos y bebidas que operan en un radio de un kilómetro a la redonda de la RIV.

En cuanto a la oferta de servicios complementarios se encontró que el 19% cuenta con estacionamiento propio; un 65% con sanitarios (de los cuales el 49% son unisex, 25% damas y 25% caballeros); el 20% cuenta con servicio de Wii fi, un 7% tiene instalaciones acondicionadas para acceso de personas con discapacidad motriz; un 79% recibe pago en efectivo y el 21% con tarjeta de débito y crédito; solo el 1% cuenta con área para fumar; un 67% cuenta con los señalamientos de protección civil; el 76% tiene servicio para llevar; un 16% proporciona servicio a domicilio; por último el 8% proporciona servicio de alimentos para eventos fuera de las instalaciones (Banquetes).

La zona de influencia del restaurante en la RIV se determinó en un radio de un kilómetro a la redonda. Por otra parte, se analizó el servicio de 69 establecimientos cercanos a la RIV, de los cuales el 53% brinda servicio de alimentación a la hora de la comida, seguido por un 34% para la cena y el resto en el desayuno. En fin de semana se observa un cambio en la estadística ya que el servicio de cena se incrementa en un 48%, la comida disminuye a 46% y el desayuno a 6%. Los resultados muestran que el 34% de estos establecimientos se encuentran operando en locales fijos; el 27% en viviendas con acceso; un 15% en locales semi fijos y el 13% en la vía pública.

El 17% de estos negocios son taquerías; el 15% ofrece servicio a la carta, comida corrida y cocina económica; el 14% corresponde a cafeterías; un 10% oferta antojitos mexicanos; otro 8% comida regional; un 6% corresponde a preparación de pizzas, hamburguesas y hot dogs; el 5% son fuentes de sodas; el 4% ofrece pescados y mariscos; el 3% son torterías; los puestos de jugos, tamales, frituras y similares corresponden al 1% cada uno.

Los establecimientos son en su mayoría micro y pequeñas empresas, en donde el 51% tiene de 3 a 5 personas laborando, el 42% de 6 a 50 personas y sólo el 7% tiene hasta dos empleados. En el aspecto gerencial el 78% de estos establecimientos no cuentan con gerente y el 85% tampoco cuenta con jefe de piso.

En la parte operativa el 64% de los establecimientos cuentan con meseros, el 30% cuenta con garroteros, 49% con cajeros, 3% con hostess, el 25% con personal de limpieza y solo un 1% con servicio de valet parking.

En cuanto al motivo por el cual asisten los comensales se observó que el 42% de estos establecimientos es visitado por el gusto y sabor, 30% por las porciones de la ración, el 21% por la presentación de los platillos y un 7% por el buen aroma tanto en los alimentos como en las bebidas. El precio promedio de los alimentos es de menos de \$50.00 en un 48%, entre \$51.00 a \$100.00 en un 40% y entre \$101.00 a \$200.00 en un 12%.

El Benchmarking de las Escuelas Restaurantes del Distrito Federal y zona conurbada se utilizó para observar directamente la operación de las mismas, lo que permitió obtener información de primera mano sobre la forma en que se efectúan las actividades.

Por los datos obtenidos de éstos restaurantes escuela y el análisis de información a nivel nacional e internacional, se puede decir que la gastronomía se muestra con una de las especialidades al alza en el panorama profesional de México, cuenta con un alto número de adeptos entre los jóvenes aspirantes a una formación académica. En México existen 61 instituciones que imparten gastronomía a nivel licenciatura o técnica, la mayoría son privadas. Los programas de estudio, costos, semestres e instalaciones varían de una escuela a otra. "Las escuelas de gastronomía eran primero escuelas de cocina, y luego escuelas de administración restaurantera. Poco a poco se integró el término de gastronomía en la educación".

Para esta investigación se tomó como referencia una población infinita (por lo que se seleccionó una muestra aleatoria), ya que está compuesta por la comunidad politécnica y habitantes de la zona cercana a la RIV. La muestra es probabilística, representativa, al azar y aleatoria.

Una fórmula muy extendida que orienta sobre el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales es la que se muestra en la Figura 3:

$$n = \frac{k^2 \times p \times q \times N}{(e^2 \times (N - 1)) + k^2 \times p \times q}$$

Figura 3: Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 99 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 3.5%, como se muestra en el Cuadro 1.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

k	1,15	1,28	1.65	2	2.5	3	3.5
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

Cuadro 1: Determinación del nivel de confianza

e: es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

N= 21,601

k= 99%

p= 0.5

q= 0.5

n= 1285 es el tamaño de la muestra

e= 3.5%

Al realizar el cálculo de la muestra se determinó aplicar 1285 encuestas a la comunidad politécnica y los habitantes de la zona conurbada a la RIV, ya que la población promedio de la zona hace más de 21,000 habitantes, con un 99 % de confianza, con un margen de error del 3,5% al aplicar el instrumento. Este cuestionario tiene de quince minutos de duración aproximada, que se llevaron a cabo en el mes de junio-julio de 2013.

Para el análisis de los datos se agruparon y jerarquizaron los resultados con el fin de alinear los perfiles, las percepciones, gustos, preferencias y hábitos de consumo de los clientes potenciales.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La encuesta de demanda proporcionó elementos valiosos que permitieron considerar la factibilidad de creación y operación de un establecimiento de alimentos y bebidas que ofrezca, en diversos horarios y días, servicios a los huéspedes, a la comunidad politécnica y al público en general; ya que la mayoría de los clientes potenciales que viven y/o trabajan en la zona; acostumbran comer con sus amigos y compañeros del trabajo; uno de los resultados que arrojó la aplicación del instrumento informa que la población encuestada regularmente come en casas adaptadas para brindar servicios de alimentos y bebidas, así como establecimientos dentro de los mercados o plazas comerciales de la zona. Por lo que se asume que el Restaurante-Escuela, en esta zona, sería un producto diferenciado con una gran área de incidencia.

La guía de observación para la oferta, muestra las áreas de oportunidad que deben considerarse para proponer la operación del Restaurante-Escuela. Tomando en cuenta el tipo de establecimiento, personal de servicio, infraestructura, días y horarios de atención; servicios complementarios y extras. Por lo que se considera viable la creación de un establecimiento que brinde servicios de alimentos y bebidas en la RIV para atención al público en general y a la comunidad politécnica, abriendo espacios en los que los estudiantes de la EST se enfrenten a retos del contexto formando y fortaleciendo sus competencias.

El benchmarking realizado proporcionó los elementos necesarios para desarrollar una propuesta viable de un restaurante escuela, ya que en las instituciones públicas del nivel superior en el Distrito Federal, no existe un Restaurante Escuela que cuente con la infraestructura para brindar servicio con atención a la población en general y a la comunidad del Politécnico en particular.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación demuestran es necesario que los estudiantes cuenten con espacios para realizar sus prácticas profesionales, es decir acercar el aula a la práctica y a una realidad latente, en donde éstos apliquen los conocimientos obtenidos, descubran debilidades y fortalezas en su desempeño profesional, al interactuar de manera profesional con el personal y con los clientes, que asistan al restaurante, lo que les permitirá, enfrentarse con problemas reales del contexto.

La operación del Restaurante-Escuela estaría a cargo de los alumnos y el personal docente de la EST, quienes proporcionarán servicios de alimentos y bebidas a los huéspedes de la RIV del IPN, así como al público en general.; asimismo, podrían ofrecer: cursos, seminarios, diplomados, especialidades; en dos turnos; teórico-práctico; para que los estudiantes desempeñen funciones directivas y operativas del área de alimentos y bebidas como: administrar, planear y seleccionar productos y proveedores, almacenar, cocinar, investigar, servir al cliente. Además de planear, organizar y ejecutar servicios de eventos y banquetes para la comunidad y al público en general. Esto permitiría que su operación sea sustentable y genere sus propios recursos para su operación y mantenimiento.

Lo anterior, con la intención de fortalecer los postulados establecidos en el Modelo Educativo Institucional relacionado con la formación centrada en el aprendizaje de los estudiantes, la formación integral, procesos formativos flexibles (la flexibilidad concibe que los aprendizajes se adquieran también en otros ambientes de aprendizaje), modalidades de evaluación que propicien que los estudiantes se acerquen a los problemas y situaciones de la realidad concreta.

Por último, la intención del docente sería mediar para que los estudiantes aprendan a gestionar los conocimientos adquiridos en las Unidades de Aprendizaje del nivel II (Coctelería y Vitivinicultura y Administración de servicio de restaurantes), III (Administración de cocinas, Ventas y Servicios de Banquetes, Planeación de Costos de Alimentos y Bebidas) y IV (Control de Costos de Alimentos y Bebidas), y los apliquen en los problemas de las diversas áreas de la sociedad. Ello implicará direccionar, planear, ejecutar y socializar proyectos que se articulen. Estos proyectos pueden ser a nivel micro o macro, y abordarse en una semana, un mes, un bimestre o un semestre.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en este tema, podrían utilizar la metodología desarrollada para crear espacios educativos de aprendizaje que generen valor agregado en los estudiantes de las escuelas de turismo. Por otra parte, la creación y operación del Restaurante-Escuela en la RIV del IPN, representa un esfuerzo significativo para fortalecer las competencias de los alumnos de la EST mediante la vinculación de la teoría con la práctica, es necesario continuar con la implementación de este trabajo, a través del apoyo de las autoridades del IPN para gestionar los recursos necesarios para la construcción y el equipamiento del inmueble, por otra parte las autoridades de la EST, deberán actualizar el programa de prácticas profesionales para que se vinculen con la operación del Restaurante-Escuela.

Referencias

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). “La educación superior en el siglo XXI”, Revista de la Educación Superior (en línea) No. 113, consultada por Internet el 17 de agosto del 2015. Dirección de internet: <http://publicaciones.anuies.mx/revista/113/5/2/es/la-educacion-superior-en-el-siglo-xxi-lineas-estrategicas>
- Materiales para la Reforma Educativa IPN. “Un nuevo Modelo Educativo para el IPN”, consultado por Internet el 17 de agosto del 2015. Dirección de internet: http://www.seacademica.ipn.mx/Documents/Pdf/e-academica/MPLR_I3BCD.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). “Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción”, Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, consultado por Internet el 17 de agosto del 2015. Dirección de internet: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
- Tünnermann, Carlos. “La Universidad ante los Retos del Siglo XXI”, 2001, consultado por Internet el 17 de agosto del 2015. Dirección de internet: <http://es.scribd.com/doc/74333975/Tunnermann-Carlos-La-Universidad-Ante-Los-Retos-Del-Siglo-21#scribd>

La aplicación de fuzzy logic como elementos de aprendizaje para las nuevas estrategias en la empresa

Dr. Rubén Chávez Rivera¹, Dr. Federico González Santoyo²,
Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera³, Dr. Rafael Ortiz Alvarado⁴

Resumen--Las organizaciones constantemente se enfrentan a cambios de estrategia por la dinámica de los mercados, la cual debe estar vigilada por un panel de expertos, estos son responsables de las decisiones importantes en la empresa. Pero el éxito de estas decisiones está en función a la aplicación de modelos administrativos. Por tal motivo, se enfoca este trabajo en asignación de los parámetros difusos “ \tilde{a} ” y “ \tilde{b} ” en los primeras decisiones pueden no ser correctas para generar un cambio significativo y consecuentemente, estas estrategias son modificadas aplicando la teoría de los efectos olvidados o contraexpertizaje (fuzzy logic) por efecto del aprendizaje de la nueva información y finalmente, aplicado al modelo de cambio de segundo CSO (Sigismund, 2002).

Palabras Clave: cambio de segundo orden, expertos, fuzzy logic, teoría de los contraexpertizaje.

Introducción

Este trabajo es consecuencia de anteriores investigaciones consecutivas en cambios de segundo orden (CSO), en este trabajo, se modifican los parámetros difusos “ \tilde{a} ” y “ \tilde{b} ” que puede hacerse la aplicación difusa a través de los efectos olvidados, o bien el contraexpertizaje sobre el expertón inicial, que a su vez hacen el efecto de aprendizaje sobre los parámetros asignados. El trabajo se desarrolla 1) introducción- con la presentación de la estructura de este trabajo 2) metodología-la cual está contenida por la conformación de un expertón, la necesidad de aumentar expertos y el contraexpertizaje (efecto de aprendizaje), seguido por las ecuaciones de CSO y los parámetros difusos en sistema de ecuaciones 3) cambio de segundo orden difuso 4) conclusiones 5) referencias bibliográficas.

los cambios en el mercado y los niveles de competencia las organizaciones se ven obligadas a establecer nuevas estrategias que produzcan cambios significativos en la organización, a sí mismo tiene que ver con la nueva información con la cual se involucra la empresa, lo cual provoca estado entrópico en la organización y efectos de resistencia a la adopción de la nueva estrategia. El cambio de segundo orden (CSO) tiene ver que estas diferencias entre la inercia que está respaldada por el compromiso de la estrategia en rigor y la tensión generada por las nuevas estrategias. El cambio de segundo orden tiene su evaluación cuantitativa de acuerdo Sigismund et al (2002), donde la tensión acumulada tendrá que ser mayor a la inercia acumulada. La generación del CSO tiene múltiples variables particulares que tendrán que ser formuladas por ellas mismas, sin embargo en este trabajo se destacan algunas características que tienen que están función a los compromisos, habilidades, nuevas competencias, en el contexto a las nuevas exigencias en el mercado y nuevos retos con la nueva estrategia de los empleados.

Descripción de la metodología

La metodología se estructura en dos pasos: el primero a su vez, se divide en tres vertientes de los cuales los dos últimos son difusos empleados que sirven de apoyo para la toma de decisiones, donde existe un alto grado de incertidumbre. la primera vertiente, será la necesidad de formar grupo de expertos para la toma de decisiones, la segunda es el uso de herramientas difusas de forma cuantitativa nos permite obtener información más amplia sobre la matemática clásica, para ello se recurre a un grupo de expertos que plasman sus opiniones sobre parámetros de que tanto un grupo de trabajadores se encuentran ligados a las tareas tradicionales \tilde{b} y sobre el parámetro de reductor de tensión a la concepción de la nuevas tareas o estrategias, \tilde{a} . Posteriormente, el contraexpertizaje que permite corregir (aprendizaje) las primeras tomas decisiones sobre los parámetros antes mencionados. Finalmente, la aplicación del modelo de cambio de segundo orden difuso.

¹ 1. Dr. Rubén Chávez Rivera Profesor de la Facultad de Químico Farmacobiología de UMSNH. pintachavez@gmail.com

² Dr. Federico González Santoyo Profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias UMSNH Administrativas fegosa@gmail.com

³ Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera Profesor de ININEE de la UMSNH. talcarazv@hotmail.com

⁴ Dr. Rafael Ortiz Alvarado Profesor de la Facultad de Químico Farmacobiología de UMSNH. rafaelortizalvarado@gmail.com

La necesidad de aumentar el número de expertos como elemento fortalecer el aprendizaje

La técnica Delphi es una herramienta que consiste en encuestar a un grupo de expertos de manera iterativa y en el anonimato, con el propósito de obtener sus juicios y propuestas, induciendo la convergencia (consenso) de sus opiniones.

Se entiende por experto, para los propósitos de un determinado estudio, a aquel individuo cuya opinión tiene gran valor y utilidad para evaluar intuitivamente la importancia relativa de ciertos factores.

La técnica se utiliza para diversos fines, destacando los siguientes:

- a. Formulación de problemas
- b. Establecimiento de metas y prioridades
- c. Identificación de soluciones

En general su empleo es recomendado en problemas donde la evidencia no está articulada, es percibido intuitivamente y los procesos de razonamiento informal prevalecen. Asimismo, es adecuada si los expertos están dispuestos a ser consultados de manera iterativa y con posibilidades de modificar sus respuestas.

Las características que distinguen a la técnica son tres, (Delbecq, 1984):

- a. Anonimato
- b. Retroalimentación controlada
- c. Respuesta estadística de grupo

Las principales ventajas que presenta la técnica son:

- a. Es recomendable cuando existe gran cantidad de incertidumbre en los datos, se encuentran dispersos o se carece de ellos.
- b. La actitud del entrevistado es de búsqueda de respuestas y no de resistencia como podría suceder en caso de reunirse en grupo a los entrevistados.
- c. Por el carácter de anonimato entre los expertos, permite obtener información de personas antagónicas entre sí y evita la dominación individual de parte de algún experto.
- d. Dar un juicio por escrito obliga al experto a pensar seriamente en el problema, a ser coherente y conciso.

En cuanto a las desventajas más significativas se tienen:

- a. El prolongado tiempo de su aplicación y su alto costo.
- b. Por el procedimiento de la técnica, se pueden dirigir en un alto grado los resultados.
- c. La nula interacción cara a cara entre los expertos produce una sensación de "lucha a ciegas", así como de duda, por la manera en que se interpretarán las respuestas.

El proceso sólo identifica las prioridades de los participantes, mas no resuelve problema alguno

Conformación de un expertón-Expertón-a los datos estadísticos obtenidos por los expertos, se normalizan a través de las frecuencias relativas, es decir dividiendo por el número de expertos, y obteniendo la función complementaria, empezando por el nivel 1 y se suma a las frecuencias relativas ascendiendo en cada nivel. Para obtener una función de frecuencias acumuladas complementarias obtenidas, a los cuales se les denomina "expertón" y se simboliza por \underline{A} , un expertón cumple con:

$$1. \forall \alpha \in [0, 1] \quad a_1(\alpha) \leq a_2(\alpha) \quad 2.1-A$$

$$2. \forall \alpha' \in [0, 1] \quad \alpha' > \alpha \rightarrow a_1(\alpha) \geq a_1(\alpha') \text{ y } a_2(\alpha) \geq a_2(\alpha') \quad 2.1-B$$

$$3. a_1(0) = a_2(0) = 1 \quad 2.1-C$$

Las variables borrosas y los intervalos de confianza son expertones. Es decir cuando se contempla los extremos inferiores y superiores coinciden para todo nivel α de acuerdo a Gil A. J. et. al (1994) se les denomina singletón de un conjunto aleatorio borroso. Todos los operadores que permiten utilizarse para variables borrosas o intervalos en $[0,1]$ también pueden utilizarse como expertones, calculándose nivel a nivel.

Contraexpertizaje-Al tener dos conjuntos de expertos $\{ \underline{A} \}$ y $\{ \underline{B} \}$ los cuales son comparados a través de la distancia de Hamming entre las esperanzas matemáticas, así se tiene que:

$$d(E[\underline{A}], E[\underline{B}]) = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n |a1(\alpha) - b1(\alpha)| \quad 2.3-A$$

La desviación de los dos expertizajes puede expresarse en forma de porcentaje, si dicho resultado resulta ser pequeño se considera como un expertizaje que puede darse como valido el primer expertizaje. Si hubieran intervenido operaciones con T-normas obtenida en la ecuación anterior se puede representar y T-conormas o inferencias, será necesario actuar con los expertones que constituyen los resultados, en vez de tomar las esperanzas.

Si el segundo grupo no confirma la opinión de los primeros, se debería realizar una revisión de las opiniones o incluso la posible exclusión de alguna opinión muy diferente respecto a la media.

Para ello se recomienda un método, que consiste en que un grupo de expertos realiza una estimación, tomando como referencia la esperanza matemática de un primer grupo, como podría ser por ejemplo, $[e1, e2]$, y un segundo grupo utilizará la correspondiente semántica, para sus valuaciones. Sistema endecadario

- 0 : el valor e1 es el correcto
- 0.1 : prácticamente e1
- 0.2 : casi e1
- 0.3 : cercano a e1
- 0.4 : más cerca de e1 que de e2
- 0.5 : tan cerca de e1 como de e2
- 0.6 : más cerca de e2 que e1
- 0.7 : cerca de e2
- 0.8 : casi e2
- 0.9 : prácticamente e2
- 1 : el valor e2 es el correcto

Fuente: Gil A. J. (1997)

Entonces si el intervalo $[e1, e2]$ no fuera aceptado por los contraexperto, se tomaría en lugar de e1 el valor más pequeño de los suministrado por los contraexperto, y en lugar de e2 el más grande de los propuestos por los contraexperto.

De modo que si la esperanza matemática obtenida es $E[A] = [e1, e2]$ y la opinión del contraexperto i es $[\alpha_i^1, \alpha_i^2]$ en la anterior escala de semántica, respecto de la esperanza matemática que sea considerada, es lo mismo que establece que la opinión del contraexperto es:

$$a_i^1 = e1 + (e2 - e1) \alpha_i^1 \quad 2.3-B$$

$$a_i^2 = e1 + (e2 - e1) \alpha_i^2 \quad 2.3-C$$

Siendo la opinión el intervalo $[a_i^1, a_i^2]$

Se considera la semántica de contraexperto con respecto al expertizaje, así se obtiene una nueva esperanza matemática $E[A']$ que puede estar contenida en la esperanza matemática del expertizaje, y así poder concretar más el resultado por parte de contraexperto.

Si la segunda esperanza no es tuviera contenida en la primera supondría la no confirmación del primer expertizaje por parte de los contraexperto.

Ahora veremos el siguiente método de expertización, que se puede hacer a través de los contraexperto que experticen la competencia de los expertos y se pondere la esperanza matemática obtenida. De modo que si se toman los datos de

los expertos y si proponemos a dos contraexperto (preferentemente ser más de uno) que opinen sobre la competencia de cada experto, asignándoles un coeficiente entre 0 y 1. Para estimaciones que sean excesivamente altas se le asigna 1 y para estimaciones que sean demasiado reducidas se les asigna 0.

Es necesario plantear escenarios primeramente como un ensamble entre el expertón 1 y con el expertón 2 (para el caso de haber elegido dos), es decir que T-normas o T-conormas cualquiera se utilice. Como segundo paso es la utilización de minimización (A) y maximización (V) que conforma al expertón, de manera que se ponga en escena el resultado más pesimista y el resultado más optimista respectivamente, finalmente hacer la comparación en función de las esperanzas matemáticas obtenidas entre los expertos y el expertón mínimo y máximo (elegidos) y así conocer y dar una respuesta de acuerdo a su acercamiento o alejamiento de sus valuaciones.

Cambio de segundo orden difuso

El proceso de cambio de segundo orden (CSO), está sujeto a una serie de ecuaciones consecutivas, las cuales se dividen en cuatro estado de transición (fig.1), de modo que se pueda evaluar dos términos fundamentales: la inercia (estrategia o tareas actual) y la tensión (estrategia nueva), en este sentido, las ecuaciones que se presentaran, consiste en la valuación de la inercia acumulada $\tilde{I}_1(t + 1)$ y tensión acumulada $\tilde{S}_1(t + 1)$, posteriormente estos dos términos son comparados, para ello se aplican dos parámetros: \tilde{a} (reductor difuso de tensión) y \tilde{b} (involucramiento con estrategia actual), ambos parámetros se encuentran en $0 \leq \tilde{b} \leq 1$ y $0 \leq \tilde{a} \leq 1$, de forma similar, para $0 \leq \tilde{I}_n(t) \leq 1$ y $0 \leq \tilde{S}_n(t) \leq 1$ para estos valores > 1 , se tomará el 1. Lo cual, significa que alguno de ellos tenga más peso que el otro, el cual se comprueba mediante la probabilidad, también existe un parámetro de estabilizador difuso $\tilde{H}_n(t)$ que se encuentra en función del parámetro reductor de tensión, y $z(t)$ que tiene que ver con efectos externos como el comportamiento financiero del mercado. Con lo anterior, se puede avanzar o retroceder de estado (ec's 9 y 10 respectivamente), finalmente, este primer parte de cambio del estado I al estado II, se involucran las ecuaciones de: 1 a 13. Se contempla un nivel mínimo de tensión acumulada la cual se establece estadísticamente por la Poisson (ec.5), que es el umbral de referencia si la tensión acumulada se encuentra por arriba de este umbral para que se pueda dar un cambio significativo, en caso contrario, que se encuentre abajo del umbral, para diseñar nuevas estrategias de convencimiento, si es que se pretende incrementar la tensión y así, obtener un CSO.

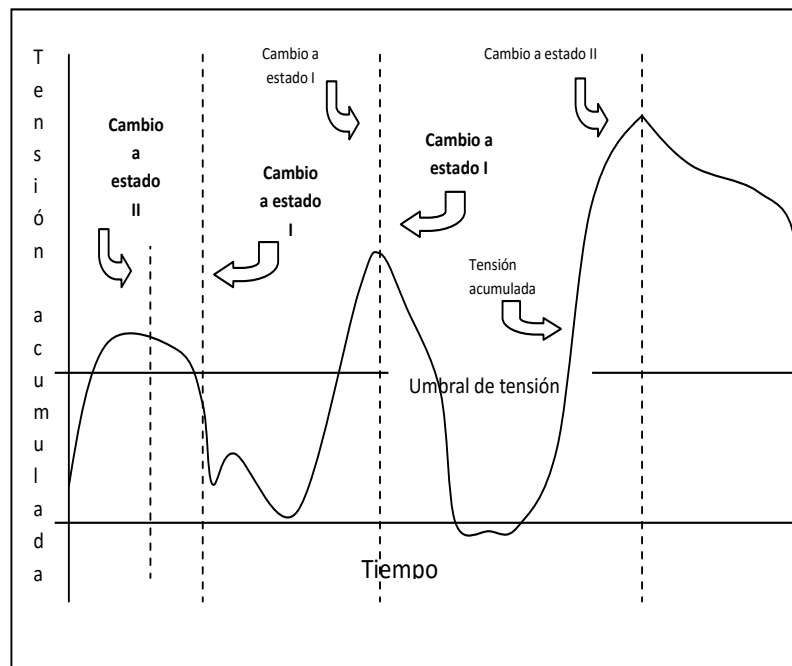


Fig.1 Los estados de tensión e inercia para el cambio de segundo orden

El proceso de valuación del estado I a estado II, comienza con inercia acumulada y tensión acumulada difusa, por su puesto con un valor de partida de inercia I_1 y S_1 .

$$\tilde{I}_1(t+1) = I(t) + \tilde{b}I(t)[1 - I(t)] \quad (1)$$

$$\tilde{S}_1(t+1) = S(t) + z(t) - \tilde{H}_1(t) \quad (2)$$

$$\tilde{H}_1(t) = \tilde{a}S(t) \quad (3)$$

$$P_{12}(t) = \begin{cases} \tilde{S}(t) - \bar{S}, & \text{si } \tilde{S}(t) > \bar{S}. \\ 0, & \text{en caso contrario} \end{cases} \quad (4)$$

$$P_r = [z(t) = nz] = \frac{\lambda^n e^{-\lambda}}{n!} \quad (5)$$

$$\tilde{S}_2(t+1) = \tilde{S}(t) + z(t) - \tilde{H}_2(t) \quad (6)$$

$$\tilde{H}_2(t) = \tilde{a}I(t)\tilde{S}(t) \quad (7)$$

$$\tilde{I}_2(t+1) = \tilde{I}(t) + \tilde{b}\tilde{I}(t)[\tilde{I}(t) - \tilde{S}(t)][1 - \tilde{I}(t)] \quad (8)$$

$$P_{23}(t) = \begin{cases} \tilde{S}(t) - \tilde{I}(t), & \tilde{S}(t) > \tilde{I}(t) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (9)$$

$$P_{21}(t) = \begin{cases} \tilde{I}(t) - \tilde{S}(t), & \tilde{I}(t) > \tilde{S}(t) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (10)$$

$$P_{22}(t) = 1 - [P_{23}(t) + P_{21}(t)] \quad (11)$$

$$\tilde{S}_{23}(t) = \tilde{S}(t) + \tilde{a}\tilde{S}(t) \quad (12)$$

$$\tilde{I}_{21}(t) = \tilde{I}(t) + \tilde{b}\tilde{I}(t)[1 - \tilde{I}(t)] \quad (13)$$

La frecuencia relativa acumulada o **expertón** la podemos expresar en términos esperanza matemática para el parámetro “ \tilde{a} ”: $E[\tilde{a}] = [0.4, 0.6]$, de manera semejante es el parámetro difuso \tilde{b} es: $E[\tilde{b}] = [0.3, 0.7]$

Ahora se considera disminuir considerablemente la tensión al personal (modificando los parámetros \tilde{a} y \tilde{b} , aplicando los efectos olvidados) y se fomenta que la inercia pueda crecer, para ello se asigna la ecuación 14, con la finalidad de que el personal de forma personal pueda hacer comparaciones de tareas antiguas y las nuevas, corriendo el proceso de valuación acumulada ec. 16, con la finalidad de no anticiparse al cambio brusco de segundo orden y después se tenga un retroceso insuperable (ec. 27). Por lo cual, de manera estratégica se van retirando recursos a la inercia, para que vaya creciendo la tensión para que produzca el CSO de manera consistente, hasta concluir el proceso hasta el estado IV (ec. 29).

En un inicio la asignación de los parámetros se hace mediante de expertones difusos, y su modificación consecuentemente de la experiencia adquirida durante el proceso de seguimiento y convencimiento de las nuevas tareas y estrategias que deben aplicarse en la organización para obtener mejores beneficios de manera individual y colectiva, razón por la cual, al aplicarse de efectos olvidados en la ec. 14, puedan consolidar la introducción de la nueva estrategia de manera más sutil.

En la figura 2,

$$I^*(t) = \bar{I} \quad (14)$$

$$I_{23}(t) = I^*(t) - \bar{I} \quad (15)$$

$$\tilde{I}_3^*(t+1) = I^*(t) + \tilde{b}I^*(t)[1 - I^*(t)] \quad (16)$$

$$\tilde{I}_3^*(t+1) = I(t) + \tilde{b}[I(t) - S(t)][1 - I(t)] \quad (17)$$

$$\tilde{S}_3(t+1) = \tilde{S}(t) + z(t) - \tilde{H}_3(t) \quad (18)$$

$$\tilde{H}_3(t) = \tilde{a}I(t)\tilde{S}(t) \quad (19)$$

$$P_{34}(t) = \begin{cases} \tilde{I}_3^*(t) - \tilde{I}_3(t), & \tilde{I}_3^*(t) > \tilde{I}_3(t) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (20)$$

$$P_{31}(t) = \tilde{I}_3(t) - [\tilde{S}_3(t)], \quad \tilde{I}(t) > \tilde{S}(t) \quad (21)$$

$$P_{33}(t) = 1 - [P_{31}(t) + P_{34}(t)] \quad (22)$$

$$\tilde{S}_{34}^*(t) = \tilde{S}(t) - \tilde{a}\tilde{S}(t) \quad (23)$$

$$\tilde{S}_4^*(t+1) = \tilde{S}_4^*(t) + z(t) - \tilde{a}\tilde{I}_4^*(t)\tilde{S}_4^*(t) \quad (24)$$

$$\tilde{I}_{34}^*(t) = I^*(t) + \tilde{b}I^*(t)[1 - I^*(t)] \quad (25)$$

$$\tilde{I}_4^*(t+1) = I^*(t) + \tilde{b}I^*(t)[1 - I^*(t)] \quad (26)$$

$$P_{41}(t) = \begin{cases} \tilde{I}^*(t) - \tilde{S}^*(t), & \tilde{I}^*(t) > \tilde{S}^*(t) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (27)$$

$$P_{43}(t) = \begin{cases} \tilde{S}^*(t) - \tilde{I}^*(t), & \tilde{S}^*(t) > \tilde{I}^*(t) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (28)$$

$$P_{44}(t) = 1 - [P_{41}(t) + P_{43}(t)] \quad (29)$$

El uso de la aplicación de **contraexpertizaje** para ajustar los nuevos parámetros difusos “ \tilde{a} ” y “ \tilde{b} ”, una vez que se aprendido al paso del tiempo.

Conclusiones

Regularmente los procesos se establecen objetivos y estos serán medidos en tiempo y forma, en esta propuesta de investigación no se obtienen resultados debido, a que solo se establecen herramientas cuantitativas entre las que destacamos como columna vertebral el modelo de Sigismund en el Cambio de Segundo Orden, como sea dicho tiene cuatro fases en las cuales se va acumulando tanto la tensión como la inercia y que ambas se están en función a dos parámetros a y b del modelo CSO. En el cual se propone que estos parámetros tengan una característica difusa con la finalidad de no asignar un valor fijo, sino que pudiera tener un mayor espectro de valores que permita tener una realidad flexible como funciona en la realidad o cómo lo hace el ser humano. El expertón funciona como una asignación de valores que describa mejor el comportamiento de un parámetro y el contraexpertizaje en función a un cambio táctico sobre la estrategia nueva planteada, permita fortalecer o simplemente permita tener un aprendizaje sobre los parámetros antes asignados.

Referencias bibliográficas

- Chávez R. R. et al. (2012) *La optimización de los recursos humanos en la empresa aplicando fuzzy logic*. Ed. AGSA Editores, Morelia, México.
- Delbecq A. y Van de Ven, A. (1984) *Técnicas Grupales para la Planeación* Trillas, México.
- Gil A. J. Kaufmann A. Terceño G. A. (1994) *Matemáticas para la economía*. Foro científico Barcelona, España.
- Gil Aluja J. (2002). *Introducción a la Teoría de la Incertidumbre en la Gestión de Empresas*. Reial Academia de Doctors. Milladoiro, Vigo España.
- Gil Aluja Jaime (1997), *Marketing para el nuevo mileneo* Ediciones Pirámide, Madrid España
- Sigismund H. A., Oran H. J. (2002) *El cambio estratégico.*, Oxford University, impreso en México.