

# LA DESTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DEL PATRIMONIO DE AFGANISTÁN: EL CASO DEL SALSAL BUDA DE BAMİYÁN

Marcos Mejía López<sup>1</sup>, Horacio Ramírez de Alba<sup>2</sup>, Paulina Angélica Gamboa Vega<sup>3</sup>

**Resumen:** El presente trabajo contiene un análisis acerca de la pérdida del patrimonio Afgano, debido a los conflictos bélicos, se hace principal énfasis al caso de la destrucción del Salsal Buda del Valle de Bamiyán, así como también a las estrategias planteadas para la recuperación de las esculturas, donde se destaca el empleo de los recursos virtuales que permiten la reconstrucción del elemento patrimonial y se exponen las principales posturas de expertos en el área de la conservación del patrimonio acerca de estas técnicas de recuperación.

**Palabras clave:** patrimonio, arquitectura, restauración, reconstrucción virtual.

## Introducción

La conservación del patrimonio arquitectónico es un reto, este se complica en los contextos hostiles, donde la actividad bélica y las ideologías extremistas atacan los vestigios culturales, tal como fue el caso que se presenta a continuación, de la destrucción de los Budas del Valle de Bamiyán, en Afganistán, donde a pesar de las dificultades, su recuperación, ha sido uno de los ejemplos de aplicación de la tecnología virtual más exitoso, el cual es digno de estudiar y debatir.

## El Desarrollo Histórico de Afganistán y su Patrimonio

Comprender la importancia del patrimonio cultural de un pueblo o nación, es una de las tareas más arduas en el campo de la restauración arquitectónica, porque implica reconocer el impacto de los valores intangibles y tangibles del pasado que han forjado la identidad cultural de los pueblos, y que fueron plasmados en majestuosas manifestaciones arquitectónicas, dignas de respeto y admiración, por lo que es indispensable analizar los antecedentes del patrimonio arquitectónico en este caso de Afganistán, y en su consecuencia referenciar el contexto histórico del Salsal Buda de Bamiyán.

Como se sabe, el territorio Afgano se localiza en Asia Central, varios historiadores como Maley sitúan este lugar en la antigüedad como territorio Persa, ciudad de intercambio cultural muy importante. Por influencia venida de la India, a este lugar se acentuó la práctica del budismo desde tiempos ancestrales, pues se reconoce la presencia de varios monasterios budistas, que se construyeron en las rocas del Valle de Bamiyán, como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Vestigios arqueológicos del Valle de Bamiyán. Fuente:  
<http://portal.unesco.org/culture/es/files/24844/11043351033Bamiyan-valley>

<sup>1</sup> Doctor Arquitecto, Investigador de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMÉX y conservador de Patrimonio Histórico Edificado de la UAEMÉX. marcmejilop@hotmail.com

<sup>2</sup> Doctor en Estructuras. Profesor Investigador de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la UAEMÉX. hra@uaemex.mx

<sup>3</sup> Estudiante de la Licenciatura en Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMÉX. pgamboa.vega@gmail.com

Posteriormente Afganistán fue colonizado por Alejandro Magno, quien fundó grandes ciudades, dando origen a un proceso de transculturación entre el imperio persa y el pueblo griego. Siglos después, al abrirse la ruta de la seda, Afganistán fue un lugar de paso entre Oriente y Occidente.

Con la llegada del Islam, durante la edad media se agudizaron conflictos bélicos, debido a la dominación de los pueblos que se asentaban en estas regiones. Al paso del tiempo, por la cuestión religiosa y política que ha prevalecido hasta la actualidad, aparece un antagonismo ideológico que trae como consecuencia la instauración de los gobiernos Talibanes que tienen como evidencias la inestabilidad social, económica y por ende de su patrimonio (Maley 2010).

Hacia 1919, Afganistán forja una alianza diplomática con la Unión Soviética, que genera a través de varias décadas diversas inconformidades, lo que da como resultado un conjunto de problemas que se derivan en el fundamentalismo Islámico. Que surgió como fuerza política y bélica, afectando el desarrollo de la vida social, y de todos los aspectos en diferentes ámbitos de los habitantes del país. Se ven vulnerados principalmente los derechos humanos, el desarrollo educativo, la salud, el desarrollo económico, pero también se refleja esta situación en los bienes culturales afectados por las manos de grupos extremistas, como lo fue el caso del Salsal Buda del Valle de Bamiyán, que fue destruido precisamente por los Talibanes en 2001, como se aprecia en la figura 2 (UNESCO 2002).

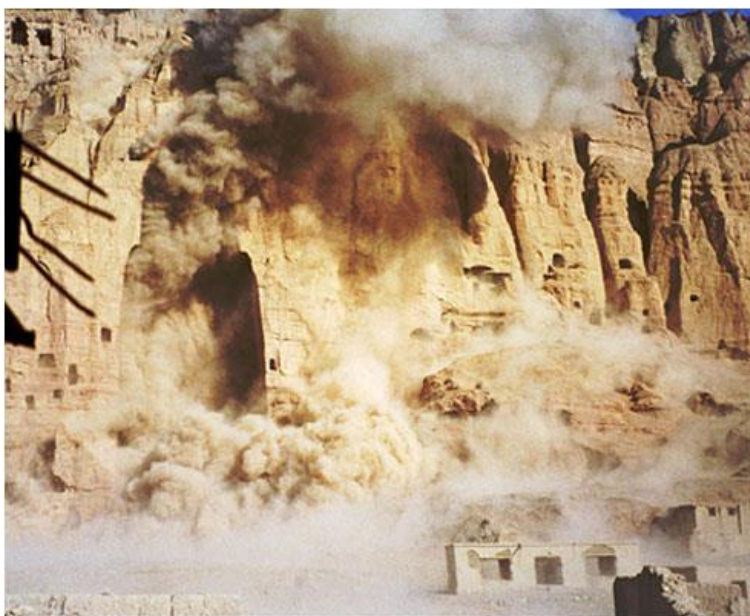


Figura 2. Momentos de la destrucción del Salsal Buda, por los talibanes. Fuente: <http://segenggamdaun.com>

El patrimonio arquitectónico de Afganistán, es milenario y data de varias etapas históricas que han desaparecido, debido a los innumerables conflictos bélicos del país. Su salvaguarda, la investigación y resguardo de los bienes tangibles e intangibles ha sido complicada por no decir imposible.

Entre los ejemplos de los bienes inmuebles patrimoniales más representativos de Afganistán se encuentra el Minarete de Jam, en la provincia de Gawr, y los vestigios del Valle de Bamiyán localizados en impresionantes peñascos, junto con un número importante de cuevas que fueron espacios de oración y meditación dedicados a Buda, además de las estatuas monumentales esculpidas sobre la roca que databan de los siglos III y IV a.C; objeto de estudio del presente trabajo, hoy destruidas y en estado crítico.

### **El Impacto de los Conflictos Bélicos y la Destrucción del Patrimonio Afgano: El Caso del Salsal Buda del Valle de Bamiyán**

Los grupos extremistas del Islam, como se mencionó anteriormente, han atacado de manera perturbadora el patrimonio, debido no sólo al fanatismo religioso, sino también por el mercado ilegal de la venta de antigüedades arqueológicas e históricas, que les reportan beneficios millonarios, que a su vez les sirven para financiar sus actividades bélicas y propagar el terrorismo religioso en el mundo.

Uno de los sucesos que ha conmovido a la comunidad científica y académica a nivel mundial, ha sido la destrucción de los monumentales Budas del Valle de Bamiyán, como se aprecia en la figura 3, mediante explosivos y otros artefactos, esta aniquilación ocurrió en marzo de 2001 y fue objeto de manifestaciones en contra, por parte de la comunidad internacional, tomando en cuenta que estos lamentables hechos son un atentado contra la humanidad, la historia, la cultura y la memoria colectiva afectando el devenir mundial y actividades de las que depende la población local, tales como el turismo cultural (El Mundo 2001).

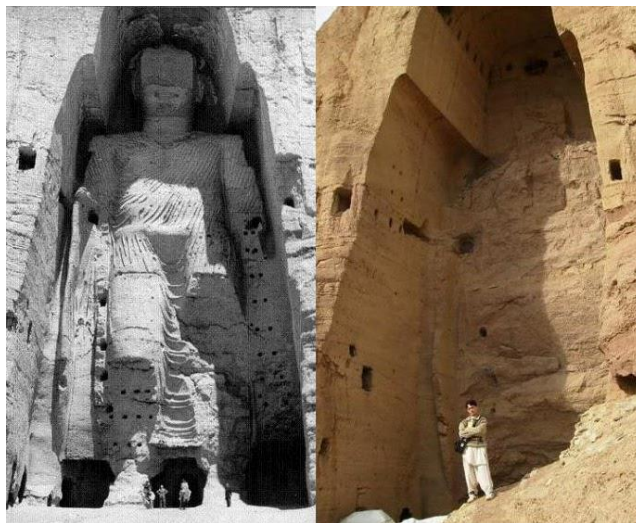


Figura 3. Gran Salsal Buda, antes y después de su destrucción. Fuente: Wikimedia commons, 2016

Las esculturas de Buda localizadas en el Valle de Bamiyán talladas en piedra calcárea eran únicas en su género, su edad se estima entre los 2400 y 2300 años de antigüedad, como característica arquitectónica su altura rondaba entre los 35.00 metros y 53.00 metros.

El Salsal Buda, era el monumento más imponente del paisaje antiguo del Valle de Bamiyán, durante muchos siglos fue el hito del lugar, así como objeto de veneración, meditación y oración para los peregrinos. Así como ícono para ejércitos, viajeros y comerciantes que acudían a su destino por medio de la ruta del Valle de Bamiyán. Al paso de los siglos, muchos artistas realizaron dibujos y referencias gráficas de estos insólitos monumentos, a través de ellos se tiene un conocimiento más detallado de estas obras de arte. Como referencia artística, técnica y científica, es de notar la importancia de las investigaciones que se realizaron de estos conjuntos arqueológicos perdidos en el tiempo y el espacio, durante la época de las grandes expediciones del siglo XIX (Hackin 1938), como se aprecia en la figura 4.



Figura 4. Dibujo de los Budas de Bamiyán por Alexander Burnes, de 1832. Fuente: Wikimedia commons, 2016

### **Alternativas de Restauración: Tecnología y Reconstrucción Virtual**

Los esfuerzos por recobrar el patrimonio cultural del Valle de Bamiyán siguieron presentes a pesar de los años, por lo que se ha hablado de varias estrategias para recuperar dichos bienes, entre ellas se ha planteado la reconstrucción material de las estatuas con diferentes materiales pétreos y naturales con la tecnología tradicional. Otra opción es la reconstrucción a través de materiales artificiales como el concreto, plástico, polímeros y derivados del hierro (García, 2016). Lo cual resulta polémico, pues el principal obstáculo es que la nación de Afganistán no tiene los recursos humanos, económicos y materiales para realizar este trabajo de rescate de patrimonio histórico arqueológico.

Pero la solución más sorprendente que hasta ahora se ha presentado a pesar de las dificultades comentadas, ha sido la reconstrucción en tercera dimensión virtual, propuesta y realizada en 2015 por los técnicos chinos Janson Yu y Liyan Hu (El Huffington Post, 2015) a través de una serie de lámparas halógenas y una impresora para proyectar las imágenes multidimensionales las cuales contienen fotografías del Salsal Buda. El principal experimento se realizó en el interior del nicho del Buda mencionado, donde la escultura desaparecida hace más de una década, recobro sus características de proporción, escala y detalles arquitectónicos en tercera dimensión por medio de fotogrametría digital.

La exposición se realizó de manera nocturna porque se tiene más observancia y visibilidad para este sistema de luces halógenas para el cual fue creado. De esta forma se realizaron con éxito las primeras pruebas para devolver la vida a esta gran estatua. Esta es una opción de restauración muy propia de la tecnología contemporánea, ya que para hacer restauración de este tipo de forma tradicional, los recursos económicos y tecnología constructiva se vuelven inalcanzables, por no decir imposibles para recomponer los monumentos del pasado, esto se puede ver en la figura 5.



Figura 5. Reconstrucción virtual del Salsal Buda de Bamiyán. Fuente: El Huffington Post, 2015

### **Comentarios Finales**

En este trabajo se investigó el impacto de la tecnología virtual en el campo de la restauración arquitectónica, pues la vorágine que han traído consigo nuevas herramientas digitales que deben ser aprovechadas en diversas áreas del diseño artístico, estructural y arquitectónico, convirtiéndose en una valiosa herramienta para la recuperación de edificios históricos, de una forma original y novedosa al permitir recrear las construcciones en lugares deteriorados o desaparecidos sin alterar el estado actual del sitio.

Desde el punto de vista de la reconstrucción y la restauración virtual de los monumentos, es una alternativa que constituye un logro significativo de la ciencia cuando no existe una economía plena para efectuar restauraciones de monumentos y ambientes, en países de economía emergente, ya que con ello es posible traer una parte de la historia antigua a la realidad actual, lo cual resulta un recurso útil, práctico y eficiente para lugares donde existen pocas posibilidades de restaurar los vestigios culturales destruidos, con esto se abre una nueva etapa de investigación en los monumentos y edificios históricos a través de las aplicaciones de la tecnología virtual.

Otras opiniones que se oponen a estos mecanismos de restauración señalan que los sucesos de destrucción, deben quedar documentados para la sociedad.

Con la tecnología virtual, existe el riesgo de borrar de la memoria histórica los daños ocurridos durante estos eventos, debido a la supremacía y emoción que este tipo de aplicaciones puede provocar en la sociedad.

Por lo que resulta importante analizar el impacto de esta tecnología y reconocer que en la enseñanza de la arquitectura histórica y la restauración, las herramientas digitales tienen el potencial enorme para influir en la apreciación del arte, al dotar de mejores instrumentos tecnológicos a los estudiantes para interpretar contextos históricos, todo esto quedó observado con los esfuerzos y las aportaciones de los técnicos chinos Janson Yu y Liyan Hu, que finalmente lograron su objetivo de restaurar el Salsal Buda del Valle de Bamiyán, a través de las luces y la ciencia que mira al futuro.

## Referencias

El Huffington Post, (2015) *Los Budas de Bamiyán vuelven a la vida gracias a la tecnología*. El Huffington Post. Consultado el 14 de abril de 2016 [en línea]. Disponible en [www.huffingtonpost.es](http://www.huffingtonpost.es)

El Mundo. «*Los talibanes destruyen por completo los Budas de Bamiyán.*» *El Mundo Internacional*, 12 de Marzo de 2001: 1.

García, Miguel Ángel, *Budas de Bamiyán, una restauración que "bordea lo criminal"*. EL PAÍS, 2016 [en línea]. Consultado el 14 de abril de 2016 Disponible en [www.elpais.es](http://www.elpais.es)

Hackin, Joseph. *The Work of the French Archaeological Mission in Afghanistan, September, 1936, to August, 1937.*: 1. Esher, 1938.

Maley, W. *Afganistán: Reseña Histórica y Geográfica*. International review of the red cross, 2010.

Organization – World Heritage Convention, 2003. Consultado el 15 de abril de 2016. Disponible en [whc.unesco.org](http://whc.unesco.org)

UNESCO. *Afganistán: Los Senderos de la Reconstrucción*. Lima, Perú.: UNESCO, 2002.

UNESCO, *Paisaje cultural y vestigios arqueológicos del Valle de Bamiyán* UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural

## Notas Biográficas

El **Dr. en Arq. Marcos Mejía López** es egresado de la Universidad Politécnica de Cataluña de Barcelona, España. Colaborador de trabajos de arquitectura en el Taller GAUDÍ. Académico por la Real Academia Catalana de Bellas Artes de Sant Jordi de Barcelona, España. Integrante del Consejo Internacional de Sitios y Monumentos de la UNESCO. ICOMOS. Conservador de Patrimonio Histórico Arquitectónico de la Universidad Autónoma del Estado de México. UAEMéx, Toluca. Profesor e Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México, ha publicado diversos trabajos y artículos referentes al estudio del patrimonio cultural y arquitectónico.

El **Dr. en Ing. Horacio Ramírez de Alba** es Doctor en Ingeniería-estructuras por la Universidad de Austin en Texas y profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México, y ex director de la misma, ha estudiado las estructuras en edificios históricos, y publicado diversos artículos y libros sobre bienes culturales.

La **E. de Arq. Paulina Angélica Gamboa Vega** es estudiante de la Licenciatura de la Facultad de Arquitectura de la UAEMéx.

## Caso práctico: El ingeniero en gestión empresarial como actor principal en el desarrollo de MyPymes, para su integración y competitividad en el mercado de la Ciudad de México

Andrés Mejía Meré<sup>1</sup>, Jaime Abraham Mejía Meré<sup>2</sup>, Moises Montecillos Pérez<sup>3</sup>, Cesar Gilberto Cárdenas Franco<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente documento expone la función del ingeniero en gestión empresarial en un caso real, como factor estratégico para el desarrollo competitivo de una micro empresa, siendo fundamental la toma de decisiones en concordancia a las herramientas de gestión empresarial que puede implementar cada empresa acorde a sus recursos, ya que de ello depende su supervivencia en el mercado. El ingeniero en gestión empresarial se muestra con un factor decisivo no sólo para la mejora de empresas sino también como un elemento que sirve para evitar la frustración y la deserción en el emprendimiento.

**Palabras clave**—Emprendedor, empresa, gestión empresarial, pensamiento estratégico, modelo de negocios, MyPyMES,

### Introducción

Joseph Alois Schumpeter define al emprendedor:

“Como agente motor de un proceso de transformaciones continuas en la organización de la producción, que configuran un avance no lineal de la sociedad” (Shumpeter, s/n)

Emprender es generar cambio, cualquier persona con iniciativa puede ser un emprendedor con tan solo aventurarse a una carrera campo traviesa, atreverse a diseñar una nueva receta de cocina, o con solo virar su auto en otra dirección a la acostumbrada rutinariamente. Pero emprender desde el punto de vista de un proyecto productivo requiere más que tener espíritu aventurero, es una responsabilidad con socios, accionistas, empleados, proveedores etc.

Es importante reconocer que emprender desde el referente empresarial conlleva una gran importancia de carácter económico, social, y ambiental. Actualmente en México las Pequeñas y medianas empresas generan el 52% del producto interno bruto, siendo responsables de 7 de cada 10 empleos, y esa es una razón de peso para tomar muy seriamente cada paso que da un nuevo proyecto o empresa en su camino por integrarse y competir en el mercado donde cada decisión tomada se convierte en una parte fundamental para la sobrevivencia del negocio; pero ¿Cómo saber que una decisión es la indicada?, ¿De qué manera es posible anticipar las repercusiones de una acción?, dicho de manera atinada por William Thomson<sup>5</sup> “*Lo que no se define no se puede medir, lo que no se puede medir no se puede mejorar, y lo que no se mejora se degrada siempre.*” El emprendimiento en nuestro país se encuentra en constante estado de degradación, erosionándose cíclicamente por una incorrecta toma de decisiones, muchas veces basada en corazonadas, recomendaciones y/o consejos de amigos, familiares, conocidos y cuanta persona se acerque emitiendo un argumento vagamente valido que le de fuerza a una decisión desinformada; tal vez esa es la razón por la cual los nuevos negocios tienen una esperanza de vida de 7.7 años en promedio, y el 70% cierran antes de cumplir 5 años de operaciones según datos de INEGI.

El ingeniero en gestión empresarial con un perfil orientado a la toma de decisiones en forma efectiva se coloca como un factor de cambio en el emprendimiento actual, su visión estratégica le permite gestionar eficientemente los

<sup>1</sup>Andrés Mejía Meré, es estudiante de la Licenciatura en Ingeniería en gestión empresarial del Tecnológico Nacional de México, Plantel Instituto Tecnológico de Iztapalapa, Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, [andres.mm@itiztapalapa.edu.mx](mailto:andres.mm@itiztapalapa.edu.mx)

<sup>2</sup> Jaime Abraham Mejía Meré, es egresado de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez

<sup>3</sup> Moises Montecillos Pérez, es egresado de la Licenciatura en diseño gráfico. Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez

<sup>4</sup> LAI. Cesar Gilberto Cárdenas Franco es Profesor del Instituto Tecnológico de Iztapalapa, Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, [cesar.cf@itiztapalapa.edu.mx](mailto:cesar.cf@itiztapalapa.edu.mx)

<sup>5</sup> William Thomson fue un físico y matemático británico, es especialmente conocido por haber desarrollado la escala de temperatura Kelvin, fue el primer científico británico en ser admitido en la Cámara de los Lores

recursos de una organización, seleccionando las herramientas adecuadas para el desarrollo de las MyPyMES, acorde a sus posibilidades y limitantes. Además utiliza su criterio para responder las preguntas antes mencionadas: **¿Cómo saber que una decisión es la indicada?**, a través de un análisis cuantitativo y cualitativo de los factores internos y externos que se ven afectados por los movimientos de la empresa, se selecciona la decisión más óptima, es decir, aquella que nos solicite menos recursos y nos brinde mayores utilidades. **¿De qué manera es posible anticipar las repercusiones de una acción?**, una visión estratégica que se alinee con la misión, la visión y los objetivos de la empresa, podrá anticiparse a los hechos, planeando, ideando y seleccionando el mejor camino a seguir para lograr los cometidos de la empresas; tal como el ajedrez, hay que esperar, seleccionar las piezas correctas y su función en nuestra estrategia para lograr derribar al rey.

A través de la visión que puede dar un Ingeniero en gestión empresarial, el emprendedor tiene un aliado de gran peso que puede direccionar su decisiones de manera informada, y ayudarle a planear y ejecutar cada estrategia que lo haga más competitivo en el mercado; la facilidad del gestor empresarial al tener una amplia gama de herramientas, es su versatilidad y capacidad para adaptarse a diferentes medios, donde puede tener todo el capital y posibilidades a su disposición, o por el contrario donde tenga recursos limitados y deba emplearse a fondo para lograr el máximo rendimiento con el mínimo de recursos.

### CASO PRÁCTICO: 4 DIOSSES

La Cervecera **4 Dioses**<sup>®</sup> es una microempresa que inició en el año 2011 como un proyecto más de emprendimiento, donde el deseo de los dueños es la independencia y la mejora económica sin saber a ciencia cierta cómo lograr lo que su mente se había propuesto.



**Imagen 1. Primer proceso de embotellado de la cervecera 4 Dioses, el primer lote incluyó tan solo 18 botellas.**

Ya forjada la idea, los socios deciden comenzar a capacitarse en el ámbito de emprendimiento y empresas en el 2012 donde apoyados por el Instituto Politécnico Nacional (IPN) logran obtener el premio como **mejor proyecto de empresa** a nivel superior en la rama de ciencias biológicas y administrativas, sin embargo el salto de proyecto a empresa se complicaría de manera extensa dada la falta de recursos económicos y conocimientos en gestión de empresas que les impedían poder lanzar un producto al mercado. Surgieron dudas: ¿Cómo constituir la empresa?, ¿Cómo registrar una marca?, ¿Cuánto vamos a producir? Entre otras.



**Imagen 2. Moises Montecillos, Jaime Mejía y Andrés Mejía, fundadores de 4 Dioses reciben el premio "Poliemprende" en la UPDCE de la unidad Zacatenco (IPN).**

Es complicado para una empresa naciente determinar su producción, los conocimientos básicos direccionaron las respuestas hacia el estudio de mercado, que si bien fue una herramienta útil, carecía de información concreta para dar respuesta a las disyuntivas en que se encontraban; al mismo tiempo la mejora del producto era una prioridad puesto que se estaba ingresando a un mercado complejo y competido, además la publicidad también era necesaria para lograr que se comenzara a hablar de la marca, así como determinar los mejores proveedores para abaratar costos, y al mismo tiempo adaptar las instalaciones de casa para colocar un área de producción; todo se estaba convirtiendo en un torbellino de actividades a realizar y una loza de gastos insoportable para tres emprendedores que buscaban una mejora económica, y que por el contrario debían descapitalizar sus bolsillos para poder lograr su objetivo.



**Imagen 3. Los fundadores de 4 Dioses, trabajando en los laboratorios de Química de la UPIICSA-IPN. Ante la falta de recursos se fabricaban recetas experimentales de 5 litros utilizando los laboratorios como área de pruebas.**

Cuando se muestra mucho ímpetu por realizar las cosas, pero se tienen nulos recursos para llevarlas a cabo, surge el epicentro de la frustración del emprendedor. La frustración desde el punto de vista de Amsel se define desde el ámbito biológico donde lo expone a través de un experimento:

“En la fase de adquisición, el animal aprende a anticipar la recompensa recibida en el contexto experimental, gracias a la presencia de claves contextuales que la anuncian. Luego de que se omite sorpresivamente la recompensa, el animal desencadena una respuesta emocional innata y aversiva llamada **frustración** que ahora es anticipada por las claves que antes anunciaban recompensa.”. (Amsel 1958)

Es decir, el emprendedor trabaja bajo la premisa de que su esfuerzo al crear un proyecto productivo, será remunerado de manera económica a tal punto que su independencia será solo cuestión de tiempo, sin embargo al caer en cuenta que para lograr ese estado de comodidad deberá invertir una cantidad de dinero equiparable a la que desea obtener emprendiendo, enfrentándose a una paradoja que pocos comprenden y que finalmente desemboca en la deserción en la fase inicial del proyecto.





**Imagen 4. Lote de cerveza "Prototipo", se produjeron 250 unidades de esta cerveza experimental para realizar un estudio de mercado en el Primer "Bazar Capital". Toda la inversión en equipo, materias primas, transporte, y envasado, fue realizado por los socios.**

Los socios de la cervecera **4 Dioses** constantemente se enfrentaron a esta paradoja, a lo largo de 2 años sin lograr llegar a un punto de partida para transformar el proyecto en empresa. Entonces ¿Quiénes pueden emprender y crear empresas?, ¿Acaso sólo las personas con facilidad económica?, ¿Sólo puedes emprender si tienes un empleo remunerado?, ¿Es necesario un gran capital para lograr crear una empresa? Todas las respuestas apuntaban a que el proyecto a pesar de haber sido premiado, debía esperar a ser lanzado cuando las condiciones económicas del país, de los socios, y del mercado fueran más favorables; sin embargo, ¿Cómo poder saber que las condiciones serian más favorables? ¿Y si no mejoraran estas condiciones, qué pasaría con el proyecto? Reiteradamente la frustración alcanzaba al equipo de trabajo, indicándoles que la mejor decisión sería desertar del emprendimiento, buscarse un buen empleo y no volver a mencionar nunca que tuvieron un sueño empresarial.

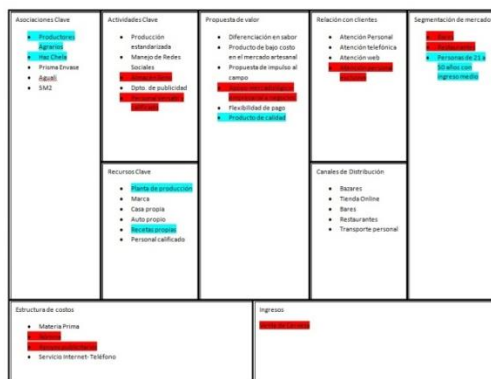
Si bien la frustración lleva a la deserción, esta tiene un gran enemigo... **La persistencia**; hoy pregunto al equipo de la cervecera ¿Cuál fue su motivación para continuar a pesar de las dificultades y obstáculos propios de su referente social y económico?, ellos sólo responden con una palabra: ¡**Pasión!**



**Imagen 5. Moises Montecillos, Jaime Mejía y Andrés Mejía, durante el primer "Bazar Capital" de INJUVE-CDMX**

La pasión del equipo de trabajo por seguir persistentemente su sueño de pertenecer a las cúpulas empresariales, los llevo a investigar más a fondo como lograr crear su empresa, inmiscuyéndose en lo más profundo de la información digital, pues para ellos debía haber una llave que les abriera las puertas al mundo de las empresas. Es en este punto decisivo en el año 2015, cuando la gestión empresarial entra en juego y constituye un factor determinante para la creación de la marca **4 Dioses**.

Primeramente se tuvo que definir lo que se deseaba hacer, a dónde se anhelaba llegar, y cómo se lograría esto. Es así como el gestor empresarial comenzó a trabajar en el proyecto **4 Dioses**, se empleo a fondo ante la obvia falta de recursos de una empresa que va iniciando operaciones; su pensamiento estratégico fue piedra angular para el desarrollo de un plan efectivo que generara el mayor rendimiento posible para la empresa. Inicialmente esta estrategia radicó en la selección de herramientas que el gestor empresarial debía aplicar acorde a las limitantes de la empresa.



**Ilustración 1. Modelo de negocio CANVAS, diseñado bajo las condiciones precarias de la organización, su fortaleza radica en el enfoque al cliente.**

El gestor empresarial Andrés Mejía, realizó un análisis de oportunidades, la propuesta de una capacitación especializada en la fabricación de cerveza ayudó en gran medida a perfeccionar el producto, en conjunto con un control de calidad básico pero contundente que respaldar el proceso de producción, y establecimiento de controles elementales para el inventario del producto. Así mismo, bajo la premisa de que no habían suficientes recursos económicos, si se contaba con el recurso humano de los emprendedores y también colaboradores de **4 Dioses**, esto arrojó como resultado que las habilidades de cada uno de ellos eran suficientes para crear una propuesta de valor, a través de un modelo de negocio de impacto al cliente, para poder diferenciar de manera competitiva a la empresa.



**Imagen 6. Moises Montecillos y Jaime Mejía acompañados del maestro cervecero Enrico Riffeler, asesor y capacitador profesional del proceso productivo de 4 Dioses.**

Aun cuando las herramientas de gestión empresarial son múltiples y variadas, no todas pueden ser aplicadas de manera inmediata a empresas con recursos limitados, sin embargo, es función del gestor empresarial seleccionar las más idóneas para lograr el mayor impacto en la empresa, de esta manera la estrategia fue diseñada para sostenerse en tres ejes fundamentales: **Producto de calidad, Valor para el cliente y Trabajo en equipo.**

Aunque hay procesos que poco a poco se van asentando en las funciones de la empresa, los procesos cíclicos como la mejora continua, o el proceso administrativo son elementos clave para continuar formulando estrategias que permitan integrarse con mayor fuerza competitiva al mercado; el trabajo y la transformación de la empresa nunca se detiene, por lo que el gestor empresarial es un actor principal en el desarrollo, siendo cómplice de los anhelos emprendedores y factor en la toma de decisiones de cada paso que la organización realiza.

Actualmente **4 Dioses** se distribuye en la Ciudad de México, y al paso de 6 años se ha logrado colocar en 5 establecimientos ubicados en distintos puntos, siendo reconocido por el del Instituto de la Juventud de la Ciudad de México (INJUVE-CDMX) como uno de los casos de éxito del programa “Bazar Capital”, y al mismo tiempo su modelo de negocio ha generado no sólo rentabilidad en ventas, sino también le ha permitido crear lazos estrechos con sus clientes ya que la filosofía de la empresa se enfoca en el trabajo en equipo creando “Aliados”.



**Imagen 7. Presentaciones de producto 4 Dioses.**

Finalmente Andrés Mejía, gestor empresarial, por su parte continua realizando su labor de estrategia, y tomador de decisiones, todo ello basado en: el comportamiento del mercado, la competencia, la economía y muchos factores más que pueden modificar el accionar de la empresa; su función es ampliar la propuesta de valor, e innovar en la solución de contingencias en consonancia con los ejes de trabajo que pueden ser ampliados para dar mayor fortaleza a la organización.

Hoy la fuerza de la cervecería **4 Dioses** reside en sus fundadores y colaboradores, quienes dan valor a la empresa y a la marca, también en sus aliados tanto clientes como los productores de café y miel en Chiapas y Oaxaca, que son el corazón de la cerveza produce de la empresa; hoy es claro que emprender un proyecto requiere más que un espíritu aventurero, requiere de pasión, requiere de emprendedores apasionados por su proyecto, con deseos de seguir a pesar de los obstáculos, requiere de un gestor empresarial comprometido y apasionado por su profesión. Al final **4 Dioses** atinadamente eligió su lema de batalla, a veces *“El Poder Radica en la Pasión.”*



Imagen 8. El equipo de 4 Dioses durante el noveno "Bazar Capital". Moises Montecillos, Jaime Mejía, Isaac Robles, Araceli Martínez y Andrés Mejía.

### Referencias Electrónicas.

- INADEM, (2017). *Haz crecer tu negocio*, (Consultada 17/09/2017) <https://www.inadem.gob.mx/haz-crecer-tu-negocio/>
- Revista de Administración, Finanzas y Economía, (2011). *El Emprendedor Schumpeteriano Aportes a la Teoría Económica Moderna*. (Consultada 17/09/2017). <http://alejandria.ccm.itesm.mx/egap/documentos/2011V5A1Alonso-Fracchia.pdf>
- Revista Latinoamericana de Psicología (2007), Abram Amsel: teoría de la frustración y aprendizaje disposicional. (Consultada 17/09/2017). <http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v39n3/v39n3a15.pdf>

# PLANEACIÓN URBANA Y PARTICIPACIÓN SOCIAL: SU RELACIÓN CON LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE LOS ASENTAMIENTOS IRREGULARES DE LA CIUDAD DE CELAYA, GTO.

Dra. Norma Mejía Morales<sup>1</sup>

**Resumen-** El estudio caracteriza el proceso de participación social y el de planeación de la Ciudad de Celaya, Gto. México, durante el período de 1983-2003, dando cuenta del nivel de involucramiento de la sociedad en las decisiones y políticas públicas en materia de planeación y determinando el impacto en la habitabilidad urbana de los asentamientos irregulares de dicha ciudad. Demuestra la pertinencia de la inclusión de la participación social en el proceso de planeación urbana desde su fundamento jurídico y desde el ámbito de las políticas públicas al reconocer que la planeación urbana es una política social lo que reforzó el argumento de que la inclusión de la participación social en el proceso de planeación, es una condición obligada.

Los objetivos del estudio fueron determinar el tipo y perfil de la participación social, así como las características de habitabilidad urbana que prevalece en la zona de estudio.

**Palabras clave-** participación social, planeación urbana participativa, habitabilidad urbana, asentamientos irregulares

## Introducción

El estudio analiza veinte años del proceso de planeación territorial en el Centro de población de Celaya, el período de estudio se ubica temporalmente a más de tres décadas de institucionalización de la planeación urbana (PU) en México y a casi dos de que los procesos de planeación territorial se municipalizaron, tiempo suficiente para evaluar los resultados de la planeación municipal en tres sentidos: la eficacia de la ordenación territorial; el grado de involucramiento de la población en el proceso de planeación y la relación que ambos guardan con las condiciones de habitabilidad urbana presentes en asentamientos irregulares y colonias de Celaya.

Entre las premisas de investigación, se considera el énfasis en la discusión teórica sobre el cuestionamiento en la eficacia del proceso de planeación urbana (PPU) y las disertaciones respecto a que la inclusión de la participación social (PS) en ellos, es el camino para incrementar la calidad en sus resultados.

Así mismo, el análisis del PPU a escala municipal, se circunscribió en un contexto nacional e internacional dado que en ese entorno se presentó en la zona de estudio, una dinámica de inversión extranjera con efectos territoriales no alineados con la políticas urbanas ni con el incremento de las condiciones espaciales de vida de los habitantes de la ciudad, circunstancias que contrastan con las tendencias teóricas sobre la implementación de estrategias participativas para la gestión operativa de acciones urbanas; en las que el nivel de involucramiento de la población en la planeación, construcción y mantenimiento de su entorno espacial, es fundamental.

Tales procesos participativos pueden presentar diferentes niveles de involucramiento, alcances y actores de la participación social en materia urbana, por lo que su caracterización e incidencia dentro de las estrategias de desarrollo urbano y configuración espacial, es importante, pues a partir de ella se pueden mejorar los procedimientos operativos de administración y control del desarrollo.

Por ello y como parte de los resultados obtenidos sobre la caracterización de los fenómenos descritos, ofrecemos algunos apuntes sobre las limitaciones o potenciales que se presenta en la Ciudad de Celaya, Gto., respecto a la inclusión de procesos y metodologías participativas dentro de la ordenación del territorio municipal y cómo ambas dimensiones, han determinado la habitabilidad urbana del caso de estudio.

El diseño metodológico del estudio, contempló la ejecución de una investigación cualitativa, descriptiva y correlacional, por ello, la muestra se integró por cinco colonias populares que iniciaron como asentamientos irregulares. En una primera fase caracterizamos cuatro aspectos fundamentales del fenómeno de estudio: el proceso de planeación urbana; el de conformación de las colonias muestra; las condiciones materiales de vida y, el proceso participativo que prevalece en la muestra. Con base en dicha caracterización se procedió a determinar las condiciones de habitabilidad urbana y la relación que guarda la PS en dichas condiciones y así, establecer lineamientos de aquellos aspectos susceptibles de ser modificados dentro de las metodologías y operatividad del proceso e instrumentos de PU a escala municipal a fin de incrementar la incidencia de ambos.

<sup>1</sup> La Dra. Norma Mejía es Profesora de la Universidad de Guanajuato, en la División de Arquitectura, Arte y Diseño. Departamento de Arquitectura. norma.mejia@ugto.mx

Con base en lo anterior se definió la estructura del presente documento cerrando con reflexiones respecto a los resultados obtenidos.

### **El proceso de planeación urbana**

El proceso de planeación urbana (PPU) de acuerdo a García (1993) incluye tres etapas o momentos básicos: la elaboración del plan, su operación y finalmente la evaluación de los resultados del mismo. Entre los componentes de la primera fase está la formulación de objetivos-diagnóstico-pronóstico; la determinación de estrategias, la definición de programas y metas y finalmente precisar los instrumentos operativos del Plan.

La fase de operación de un plan, incluye a su vez dos momentos, la gestión (formulación de proyectos ejecutivos, programas operativos y acciones de concertación) y la ejecución (medidas regulatorias, acciones de fomento y actividades auxiliares).

Una vez puesto en marcha el instrumento de planeación continua la tercera fase del proceso que es la evaluación del mismo a través de revisiones periódicas de los resultados del proceso para detectar desvíos o necesidad de cambio de rumbo.

Durante el período de estudio, en el municipio de Celaya, se han implementado tres instrumentos de planeación, el primero en 1983, que fue un plan de desarrollo urbano (SEDUE, 1983); el segundo data de 1992, fue un Plan Director de Desarrollo Urbano (SEDUE, 1992), ambos fueron para Centro de Población y el tercero, fue un Plan de ordenamiento territorial del distrito urbano publicado en el Diario Oficial en el año 2001 (Ayuntamiento de Celaya, 2001).

Durante el período de estudio, la ciudad de Celaya, se caracterizó por importantes concentraciones de mano de obra, de equipamiento y servicios a nivel regional, consolidando con ello, la posición hegemónica que históricamente ha tenido en la región oriente del bajo guanajuatense, posición que refuerza las manifestaciones concretas del neoliberalismo y la globalización expresadas en inversiones privadas en materia de infraestructura, equipamiento y servicios.

La ubicación preferente de la zona constituyó un criterio fundamental de planeación en los tres planes de ordenamiento del Centro de población de Celaya, en ella se basa el enfoque de su desarrollo económico y urbano. Los planes de 1986, 1992 y 2002 enfatizan el desarrollo industrial como rector de la inversión en equipamiento e infraestructura.

Con base al contenido de los instrumentos de planeación de la zona de estudio, se determinó que el tipo de planeación urbana que se ha implementado corresponde a una planeación operativa. A partir de sus fases metodológicas encontramos que, en los tres, se han omitido etapas del proceso, específicamente en la parte operativa. No hubo seguimiento ni evaluación de resultados, no se realizaron proyectos ejecutivos y no se destinaron recursos para la adquisición de reservas territoriales. Así mismo, encontramos que durante el proceso se evidencia un divorcio entre las acciones de gobierno y las necesidades de la población. La investigación reportó decisiones unilaterales por parte de las autoridades y desinterés por parte de la sociedad.

Las características anteriores confirman algunas posiciones teóricas de la PU, en las que se considera que la falta de eficacia de los planes y programas de desarrollo urbano, –en tanto instrumento para ordenar el desarrollo urbano y mejorar la calidad de vida de quienes habitan las ciudades– se debe a la gestión centralizada y totalitaria del gobierno mexicano incapaz de involucrar a los distintos actores sociales (López, 2001; García, 1984; Iracheta, 1997 y Pradilla, 1993). Según López (2001), la discusión se enfoca en la manera en que las instituciones de gobierno incorporan o no la PS en el proceso de gestión pública en materia de desarrollo urbano y en la imprecisión de los procedimientos.

El conocimiento de la forma en que se toman decisiones (discrecional, con desconocimiento de causa, con consulta limitada a la sociedad, etc.) sobre el contenido, aplicación y modificaciones a los planes de desarrollo urbano, lleva a cuestionar la consistencia del PPU e identificar en él, vacíos de comunicación entre quienes diseñan los planes, los autorizan, los ejecutan o aplican y entre quienes en última instancia viven sus resultados, generándose falta de consenso y apropiación de dichos planes entre toda la sociedad.

### **La participación social en materia urbana**

Posiciones respecto a la inclusión de la Participación social (PS) en PPU (García, 1984; Iracheta, 1997 y Pradilla, 1993) sostienen que las tendencias de cambio y transformaciones en dichos procesos, se orientan hacia una mayor participación social, a través de acciones colectivas de organizaciones sociales. El estado del conocimiento sobre la participación social dentro del proceso de PU, permite identificar consenso entre los estudiosos del tema sobre la necesidad de replantear los procedimientos de planeación para incluir con mayor efectividad la participación social; sin embargo, el cómo hacerlo aún no está suficientemente desarrollado.

Los procesos participativos en materia de PU presentan como características básicas de participación social: las iniciativas promovidas por la localidad no por la autoridad; las motivadas por el Estado, cuando las autoridades

convocan a la participación en la elaboración, seguimiento o evaluación de planes y programas y, por último, procesos de participación de auto ayuda, sin reglas que normen el proceso de participación. (Iracheta 1997). Por otro lado, y a partir de los componentes del concepto de política urbana, se encontraron elementos que sirvieron de referentes para delinear cómo incluir la participación social en los PPU.

Así y asumiendo a la PU como una política urbana que se circunscribe dentro de las políticas públicas sociales (Martínez y Ramírez 1996), se fundamentó que la inclusión de la PS en los PPU no sólo es deseable, sino fundamental. Dentro del marco normativo federal se plantea que la planeación debe ser democrática (Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 26) garantizando la participación de todos los sectores y la obligación de que en el proceso se recojan las aspiraciones y demandas de toda la sociedad para que se incorporen a los planes y programas.

La normatividad municipal establece la obligatoriedad de promover la participación limitando los mecanismos de participación a la consulta popular, el plebiscito y el referéndum (Ley Orgánica municipal, artículos 13-18). En la zona de estudio sólo se implementa de manera deficiente la consulta popular, en la que el tipo de organizaciones sociales que participan se limita a asociaciones de colonos cuya participación se restringe a validación y planteamiento de propuestas.

Lo anterior confirma lo planteado por Chávez (2003), sobre que la PS en México responde a esquemas corporativos que en el contexto neoliberal asume características neocorporativistas, estas formas de participación provocan falta de credibilidad, de certeza y confianza.

Pese a ello, el que la participación social dentro del PPU, sea reconocida como un derecho constitucional, representa su reconocimiento jurídico y brinda la oportunidad de que este derecho, pueda acotarse con mayor precisión y alcances.

Demostrada la pertinencia jurídica de la inclusión de la participación social en el PPU, reiteramos el planteamiento de que concebir a la planeación urbana como una política social refuerza el argumento de que su inclusión en el proceso, es una condición obligada que retoman algunas de las metodologías de planeación.

En lo que se refiere a las características de la participación social en materia urbana en la muestra del estudio, se identificó la disposición que existe para solucionar las demandas a través de acciones colectivas con las siguientes características:

El 56% se organizaron para la obtención del suministro de servicios básicos (drenaje, agua potable, electrificación). La estructura formal de la organización se basó en un esquema piramidal a través de una mesa directiva (presidente, secretario, vocales, tesorero), dicho esquema fue promovido e impulsado por la autoridad municipal.

Los alcances de la organización están íntimamente ligados con las razones que le dieron origen, entre ellas resaltan los trabajos desarrollados por la organización desde su fundación, los alcances del proceso participativo en el 73% fue para obtener servicios y la regularización de la colonia; para el 28% su alcance fue la construcción de la pavimentación; en el 86% su alcance se centró en lograr la pavimentación de calles, la conexión de luz agua y drenaje y parcialmente la regularización de la colonia. Pese a la claridad de metas, el 30% de las organizaciones consideran que entre las necesidades pendientes por resolver se encuentran el suministro de agua y la regularización de la colonia (36%), el 20% considera que es la pavimentación, el 16% que la luz eléctrica en calles y para el 8.70% el teléfono, es decir después de veinte años de originada la colonia aún no se logran los objetivos que dieron origen a su organización.

El nivel de participación se restringe a la asistencia a juntas o asambleas en las que el 58% participa expresando su opinión y el 42% refiere haber participado de manera colectiva y esta participación se ha limitado a desempeñar un cargo en la mesa directiva impulsada por las dependencias de gobierno. El 83% de los representantes vecinales refiere que los vecinos participan en las decisiones a través de las asambleas, que ahí externan inquietudes y comentarios; el 17% restante señala que solicitan las opiniones de los colonos en forma individual no en asambleas. En cuanto a los mecanismos de participación, el 42% refirieron haber participado en la firma de un desplegado. Un 41% refiere no haber asistido a alguna manifestación y/o mitin, mientras que el 10.14% si ha asistido.

Respecto a los mecanismos de presión a las autoridades para obtener o satisfacer sus demandas, los datos indican que el 46% de vecinos no acepta el cierre de tránsito vehicular como medida de presión mientras que el 16% si, pues el 49% de los entrevistados piensan que deben organizarse y presionar al gobierno sin embargo el 12% piensa que cada persona debe cumplir con sus obligaciones.

Resumiendo, el tipo y características de la participación en la zona de estudio encontramos que si hay manifestaciones de acciones colectivas que buscan mayor nivel de equipamiento e infraestructura (aspectos básicos de la habitabilidad urbana) y que expresan la reivindicación de la satisfacción de las necesidades vitales.

Así, consideramos que la participación que se da en el Centro de Población de Celaya, es una participación institucionalizada, que asume las características de la participación ciudadana que plantea Arteaga<sup>2</sup> (en Chávez, 2003) que no se orienta hacia las tendencias de cambio que propone Olvera<sup>3</sup> (2000) pues no es ni autónoma ni autolimitada.

Respecto a los niveles de participación se limita al primer nivel manera deficiente, mismo que corresponde a la información elemental por parte de la población respecto a las acciones y decisiones que le afectan antes o después de ser tomadas por otras personas.

El tipo de organizaciones sociales halladas en campo demuestra lo planteado por Pliego (2000) y por Chávez (2003) respecto a que las organizaciones populares cuando encuentran una razón real de participar a través de una correcta información podrán participar en la toma de decisiones y que a través de acciones colectivas solicitan al gobierno solución a sus demandas relacionadas con la colonia.

Los indicadores de participación social que refiere Pliego (2000) motivos, objetivos, mecanismos y liderazgo, encontramos que en la zona de estudio se confirma lo planteado por ese autor respecto a los dos primeros, no así con lo relacionado a los mecanismos, en donde teóricamente se caracterizan por una participación voluntaria pues en la zona de estudio la participación se rige por las estructuras institucionales de la administración municipal.

### **Condiciones de Habitabilidad urbana**

Las colonias que constituyeron la muestra del estudio tienen un rango de antigüedad que va de 3 a 21 años, con un promedio de la muestra es de 10 años. y sus habitantes han vivido en ellas desde sus orígenes en un 82.5%. Aunque se recabaron datos respecto a la vivienda, en este trabajo sólo se reporta lo relativo a la habitabilidad urbana, cuyos enfoques de estudio (Valladares, Chávez y Moreno, 2008) incluyen indicadores, que agrupamos en dos bloques:

- 1) Aspectos o elementos urbanos que se han dotado al espacio para su funcionamiento: emplazamiento, espacios públicos, redes de infraestructura, servicios, equipamiento, espacios verdes, mobiliario urbano, transporte
- 2) Condiciones o atributos de accesibilidad, movilidad, continuidad, maleabilidad que el espacio adquiere como consecuencia de contar con la dotación de los primeros.

Por ello, el análisis de la zona de estudio, se realizó a partir de las condiciones materiales que prevalecen en la muestra, pues tanto éstas como la habitabilidad, se relacionan directamente con la calidad de vida generada en el espacio urbano a partir de las condiciones ambientales, físico-espaciales y sociales.

Las cinco colonias tienen resuelta su necesidad de servicios básicos: agua, drenaje, alumbrado, teléfonos. Sobre el equipamiento hallamos que toda la muestra carece de equipamiento recreativo, abasto y de salud, prevaleciendo el equipamiento educativo a nivel básico (jardín de niños, primaria, telesecundaria y videobachillerato). De los seis sistemas de equipamiento básico<sup>4</sup> sólo existe en la zona uno de ellos, lo que indica falta de diversidad en este rubro y un déficit importante en la cobertura de necesidades básica a escala urbana.

Así mismo, en materia de espacios verdes y mobiliario urbano, la muestra adolece de esos elementos, respecto a las rutas de transporte se cuenta rutas que conectan a las colonias con el centro de la ciudad.

En resumen, de los elementos urbanos para generar condiciones mínimas de habitabilidad<sup>5</sup>, la zona cuenta con un 36%. De ahí que el nivel de habitabilidad presenta importante déficit.

<sup>2</sup> La participación ciudadana denota igualdad legal para todos los ciudadanos, aunque el trasfondo real es de desigualdad económica y social y que es un “proceso social mediante el cual distintos sectores de la población, en función de sus propios intereses, intervienen directamente o por medio de sus representantes y/u organizaciones en los distintos aspectos de la vida cotidiana, sin embargo al colocarse frente a frente sectores y fuerzas sociales en función de intereses diversos, incluso antagónicos, la participación no necesariamente lleva al consenso social, dado que las fuerzas actuantes buscan imponer su proyecto y sus opciones acerca del objeto de la participación” (Arteaga en Chávez, 2003:71)

<sup>3</sup> Olvera sostiene que diferentes actores de la sociedad, partidos políticos y la opinión pública, se apropian o asumen estas transformaciones de la sociedad civil y precisa que “dicha apropiación del concepto ha buscado subrayar el principio de la autonomía de la sociedad con respecto al sistema político y legitimar la práctica política de esas agrupaciones [...] se trata de “la interpelación de los nuevos actores sociales”, es decir, el reclamo de reconocimiento de actores que ante no aparecían en la escena pública” (Olvera, 2000: 4).

<sup>4</sup> Recreación y Deporte; Educación y Cultura; Salud y asistencia social; comercio y Abasto; Comunicación y Transporte y Administración pública (SEDESOL, s/f).

<sup>5</sup> Infraestructura: agua potable; drenaje; electrificación y alumbrado, telefonía. equipamiento: recreación y deporte; comercio y abasto; salud y asistencia social; educación y cultura; comunicación y transporte; administración pública y servicios; áreas verdes; mobiliario urbano, transporte y espacios públicos.

Lo anterior se confirma con la percepción del 46% de los encuestados respecto a las condiciones materiales de la colonia en los últimos cinco años refiere que siguen igual o han empeorado; sólo el 6% percibe que han mejorado. Lo anterior se representa en la tabla 13, en la que se identifica que la mayoría no sólo no percibe mejoras en su entorno físico inmediato, sino que ha empeorado.

### **Participación social y su relación con las condiciones de habitabilidad**

Aunque los datos refieren las condiciones materiales a nivel colonia fueron motivación para acciones colectivas organizadas como sostiene Pliego (2000), en la zona de estudio tuvo los siguientes matices consideramos parte de las aportaciones de la investigación.

En primer lugar, aunque las condiciones materiales de la colonia (en particular la obtención de infraestructura: agua, drenaje y pavimentación) fueron motivación de participación su incidencia fue baja pues sólo el 31% de la muestra lo considera como problema principal de la colonia. El otro problema prioritario a nivel colonia es la delincuencia (36%); en esto, identificamos que a diferencia de lo que exponen los referentes teóricos que señalan que en algunos casos la consolidación de la organización, de la participación social y la consecución de los objetivos dan lugar al replanteamiento de metas y por ende a la evolución de la participación organizada.

En nuestro caso, no se demostró ese supuesto, por el contrario identificamos que la antigüedad del asentamiento es una variable importante, en las colonias más antiguas la obtención de infraestructura y la mejora de sus condiciones materiales a nivel colonia llevó a la desintegración y desgaste de la organización, mientras que en las colonias más recientes se confirmó que mejorar las condiciones materiales de la colonia sí son fuente de motivación para que los vecinos se organicen y emprendan acciones colectivas

Por otro lado, el que 46% de los vecinos percibiera que sus condiciones materiales siguen igual y/o han empeorado; que no identifiquen ninguna mejoría y que reprueben (56%) los resultados del desempeño de las autoridades municipales (según Pliego, 2000 esto constituye argumentos de motivación de reacciones colectivas por parte del individuo) no ha sido de la magnitud establecida en los referentes teóricos del estudio para consolidar incidencia de la participación social organizada en materia urbana.

Una posible explicación la encontramos en los datos que reflejan falta de claridad por parte de los vecinos respecto a los responsables de solucionar los problemas que aquejan a sus colonias, pues sólo el 39% identifica a las autoridades y vecinos como responsables

### **Reflexiones finales**

Los resultados del estudio dan cuenta del divorcio que existe por un lado entre los procesos de planeación y sus resultados, y por otro, entre las condiciones de habitabilidad urbana y el involucramiento de los habitantes. Circunstancia que al circunscribirse en las dinámicas socio territoriales, cada vez más complejas y multifactoriales que se viven a todas las escalas territoriales, permite identificar aspectos contextuales propicios para una reorientación de los PPU en la que se pueda darse mayor integración entre habitabilidad, participación y objetivos de la PU.

En ese sentido, enfatizamos sobre el impacto directo que tienen las deficiencias operacionales del PPU, en las condiciones de habitabilidad, misma que se explican por la diferencia de enfoques de la PU.

Consideramos que el asumir a la PU, como una política urbana circunscrita dentro de las políticas públicas sociales, ofrece pautas para incrementar tanto la PS como la habitabilidad, mientras que el continuar conceptualizando sólo como el medio de administrar el territorio para generar las condiciones físico espaciales necesarias para el desarrollo económico, refuerza la tendencia de ineficacia de resultados e disminución de la calidad de vida en las ciudades. El cambio de enfoque, implica una visión más amplia de los alcances y consecuencia de la PU en la vida cotidiana de los habitantes de las ciudades.

También cambio de perspectiva supone una responsabilidad compartida en los resultados de la PU, la corresponsabilidad entre el estado, los habitantes y los especialistas, requiere grado de involucramiento mayor, en el que se dé prioridad a las necesidades colectivas de la sociedad, entendiéndolas como un sistema complejo que requiere atención multi y transdisciplinar así como diversidad de actores en la identificación de problemáticas, su priorización y el planteamiento de objetivos del proceso de PU.

Los resultados del estudio ofrecieron elementos para proponer que en la discusión de la planeación urbana se considere a la habitabilidad urbana como una variable a considerar.

El continuar con una participación social, como que se presenta en la zona de estudio, en la que una vez resuelta sus necesidades iniciales, desaparece, y que se actúa en función de lineamientos oficiales además de alejarse de mejorar la calidad de vida y de habitabilidad también implica nula incidencia en las posibilidades de generar transformaciones en el proceso de planeación urbana.



### Bibliografía

- AYUNTAMIENTO DE CELAYA, H. (2001), Plan de ordenamiento territorial del distrito urbano del municipio de Celaya, Guanajuato.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (1997), Porrúa, México.
- CHÁVEZ, J (coord.) (2003), Participación Social: retos y perspectivas, UNAM Escuela Nacional de Trabajo Social, Serie: Organización y Participación social, número uno, México.
- GARCÍA, J. (1993), Apuntes de diseño de los asentamientos humanos, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.
- GARCÍA, J. (1984), 'El sistema de planeación en México' en T García (recop.), 1984 Conferencias del bicentenario de la fundación de la escuela de pintura, escultura y arquitectura, UNAM. México pp 179-187.
- IRACHETA, A. (1997), Planeación y desarrollo: una visión del futuro, Plaza y Valdés editores. México.
- LEY ORGÁNICA MUNICIPAL del Estado de Guanajuato. Recuperado agosto 15, 2004 de <http://www.congresogto.gob.mx/legislación/leyes1/html>.
- LÓPEZ, R. (2001), 'Planeación urbana y participación ciudadana: alternativas de políticas para sectores urbanos pobre', Encuentro nacional sobre cambios territoriales y planeación Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de planeación urbana y Regional, Toluca.
- MARTÍNEZ, M. y Ramírez, (1996), 'Demanda de bienes urbanos y privatización', en Casas, R, *et. al.*, Las políticas sociales de México en los años noventa, UNAM Instituto de Investigaciones Sociales y Plaza y Valdés México.
- OLVERA, Alberto J., (2000), Organizaciones de la sociedad civil: breve marco teórico. México, El Colegio Mexiquense, documentos de discusión sobre el tercer sector No. 8.
- PLIEGO, F. (2000), Participación comunitaria y cambio social, UNAM Instituto de Investigaciones Sociales, México.
- PRADILLA, E. (1993), Territorios en crisis: México 1970-1992, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- SEDESOL (s/f), Sistema Normativo de Equipamiento, recuperado el 2° de mayo de 2008 de [https://www.google.com.mx/search?q=sedesol+sistema+normativo+de+equipamiento+urbano&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe\\_rd=cr&dcr=0&ei=EHLOWbmqEOFX8gfU5YC4Bg](https://www.google.com.mx/search?q=sedesol+sistema+normativo+de+equipamiento+urbano&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&dcr=0&ei=EHLOWbmqEOFX8gfU5YC4Bg)
- SEDUE (1986), Plan de desarrollo urbano del Centro de Población de Celaya, Gto. México.
- SEDUE (1992), Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Celaya. México.
- VALLADARES, Reyna, Chávez, Martha y Moreno, Silvia (2008), Elementos de la habitabilidad urbana, ponencia presentada en el Seminario Internacional de Arquitectura y vivienda, Universidad Autónoma de Yucatán del 16 al 18 de abril.

### Nota Biográfica

La Dra. Norma Mejía Morales, realizó sus estudios de doctorado en el Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura, su grado de maestra en Planeamiento Urbano Regional lo obtuvo en la Universidad de Guanajuato. Sus principales líneas de investigación se enfocan a la gestión urbana, la participación social en la construcción del espacio urbano, la producción social del espacio, la gestión del patrimonio cultural y la significación y apropiación del espacio público patrimonial. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT (SNI-C).

# DIAGNÓSTICO DEL CLIMA ORGANIZACIONAL EN MyPEs DE DOLORES HIDALGO, C.I.N., GTO.

Edith Magali Mejía Rodríguez<sup>1</sup>, Beatriz del Ángel Saldaña<sup>2</sup>, Carla Michelle San Elías Conejo<sup>3</sup>

**Resumen**— Es importante realizar estudios de clima en las organizaciones porque las percepciones que tienen los empleados sobre los procesos organizacionales condicionan sus conductas y comportamientos para el logro de objetivos, metas, resultados y la productividad que desea alcanzar la empresa. Es así que, entre alumnos y profesores de forma colegiada, para dar cumplimiento de los contenidos académicos de la materia de Teoría y Desarrollo Organizacional, realizan estudios cualitativos y cuantitativos de clima laboral en empresas de Dolores Hidalgo, C.I.N., Gto., para ello recolectan datos de la población estudiada, hasta el momento corresponde a 426 empleados de 6 empresas a lo largo de los años 2015, 2016 y 2017, eso les ha permitido tener una visión sobre los factores que afectan el desempeño de la organización para presentar propuestas de mejora en este ámbito.

El objetivo es conocer cuáles son los principales factores que intervienen en la satisfacción laboral de los trabajadores en algunas MyPEs de Dolores Hidalgo, C.I.N., Gto mediante una herramienta técnica, cuyo análisis permita y facilite la toma de decisiones a los empresarios para hacer mejoras.

Los resultados obtenidos indican que el clima organizacional es Aceptable (66%), se identifican como áreas de oportunidad: carga de trabajo (52.29%), remuneraciones y prestaciones (61.16%).

**Palabras clave**—clima organizacional, MyPEs, satisfacción laboral.

## Introducción

En las organizaciones se establecen metas y objetivos que deben ser alcanzados de manera colaborativa por los trabajadores, en ocasiones se tienen dificultades para lograr resultados debido a un sinnúmero de problemas y obstáculos, entre ellos se pueden considerar el comportamiento y la satisfacción el trabajo porque éstos tienen serias repercusiones en el desempeño de cada individuo en las actividades que le corresponden ejecutar, las percepciones que tienen los empleados de los procesos organizacionales generan sentimientos, conductas y comportamientos que facilitan u obstruye el logro objetivos.

En los estudios de clima laboral se analiza la satisfacción laboral que de acuerdo a Ríos F. (2014) “es una actitud de complacencia que cada empleado puede experimentar al ser valorado su trabajo y ver cumplidas sus expectativas” (p. 11).

Un buen clima laboral que se genera en la empresa alienta a las personas a esforzarse para alcanzar metas; en cambio un ambiente de trabajo desfavorable reduce la capacidad de trabajo de los mismos.

Por lo cual, se han efectuado en las empresas estudios del comportamiento para identificar la satisfacción, el estado de ánimo y el clima laboral que prevalece en la organización, ya que de ello depende que se generen planes de mejora que permitan potencializar las capacidades de los trabajadores.

En la materia de Teoría y Desarrollo Organizacional ha sido posible aplicar los conocimientos y competencias de los estudiantes en la realización de estudios del clima organizacional en las empresas de Dolores Hidalgo, a partir del diseño y uso de herramientas, métodos y técnicas que han permitido identificar los problemas, alcances y factores que requieren la aplicación de un plan de mejora en este ámbito.

## Descripción del Método

El análisis se lleva a cabo en 6 empresas del municipio de Dolores Hidalgo CIN Gto. de diversos giros (4 Industrial/Manufactura, 1 Servicios/Educación y 1 Comercial/minorista o detallista), durante los periodos 2015, 2016, y 2017.

EMPRES A	Empresa 1	2 Empresa	Empresa 3	4 Empresa	Empresa 5	Empresa 6
-------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

<sup>1</sup> Lic. en Administración. Edith Magali Mejía Rodríguez, es profesora de asignatura en el Área Económico Administrativa de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. edithmejia@utng.edu.mx

<sup>2</sup> Mtra. en Administración Beatriz del Ángel Saldaña, es profesora de tiempo completo en el Área Económico Administrativa de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. beatrizdelangel@utng.edu.mx.

<sup>3</sup> Mtra. en Administración de Personal y Mtra. en DO Carla Michele San Elías Conejo, es profesora de tiempo completo en el Área Económico Administrativa de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. carlasanelias@utng.edu.mx

GIRO	Industrial Manufactura	Servicios Educación	Industrial Manufactura	Comercial Minorista o detallistas	Industrial Manufactura	Industrial Manufactura
AÑO DE REVISIÓN	2015	2016	2016	2017	2017	2017
TAMAÑO DE LA EMPRESA	Mediana	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña

Tabla 1. Empresas analizadas. Fuente: Elaboración propia 2017.

Objetivo: Conocer son los principales factores que intervienen en la satisfacción laboral de los trabajadores, mediante una herramienta técnica, cuyo análisis permita y facilite la toma de decisiones a los empresarios para hacer mejoras.

Para el desarrollo del Proyecto, se genera la siguiente línea de actividades:

- Pre-diagnostico
- Definir factores / sub factores de estudio.
- Diseño de la herramienta
- Estudio (levantar la información)
- Análisis de resultados
- Elaboración de informes

Se visita la empresa y se identifican sus generalidades de organización en un pre-diagnóstico de la situación, posteriormente se definen los factores a estudiar y se genera la herramienta (cuestionario) para realizar la medición del clima laboral, se aplican las encuestas al personal a evaluar, se propone la medición conforme a una escala Likert para concentrar la información, se evalúan los resultados obtenidos, se grafican para su interpretación utilizando Formularios de Google®, se ponderan los porcentajes y se identifica el nivel de satisfacción de los empleados en cada uno de los factores de estudio. En los casos necesarios se toma una muestra del personal a encuestar de acuerdo a la

siguiente fórmula: 
$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N-1) e^2 + \sigma^2 Z^2}$$
 Donde: n = el tamaño de la muestra.; N = tamaño de la población.;  $\sigma$ = Desviación estándar de la población (valor constante de 0,5); Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza.(se utilizó el 99% de confianza que equivale 2,58); e = Límite aceptable de error muestra ( se pretende tener el mínimo límite de error y se aplicó el 1% (0.01)) en todos los casos donde fue necesario calcular una muestra.

**Herramientas Aplicadas**

Pre-diagnóstico: Consiste en realizar una serie de visitas a la empresa, conocerla y recórrela para identificar la forma organizativa de las funciones de los empleados y como se desarrollan éstas, también puede realizar preguntas al gerente o los empleados para complementar su información.

Encuesta: consiste en una serie de afirmaciones / preguntas que el entrevistado /encuestado debe evaluar en una escala del 0 al 5 (Likert) correspondiente al rango de nunca a siempre, lo cual permitirá recolectar la información necesaria para diseñar los planes de acción que permitan mejorar el ambiente organizacional donde se desempeñan las tareas del quehacer de la Institución.

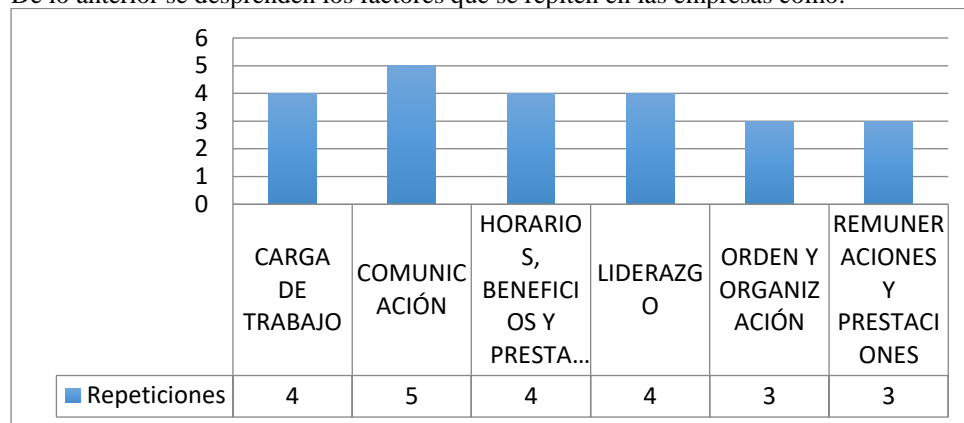
*Resultados Obtenidos*

A partir del pre-diagnóstico se identifican los factores que afectan en mayor grado al personal, éstos son incluidos en la encuesta a través de preguntas, en la tabla 1 se muestras aquellos que se han estudiado en las empresas:

Ambiente de trabajo	Disponibilidad	Liderazgo	Puesto de trabajo
Área de trabajo	Ergonomía	Lugar de trabajo	Remuneraciones y prestaciones
Carga de trabajo	Filosofía organizacional	Mobiliario y equipo	
Compañeros de trabajo	Horarios, beneficios y prestaciones		Responsabilidad
Comunicación	Identidad	Seguridad e higiene	
Condiciones de trabajo	Imagen institucional	Orden y organización	

Tabla 2. Factores de clima laboral. Fuente: Elaboración propia 2017.

De lo anterior se desprenden los factores que se repiten en las empresas como:



Gráfica 1. Factores comunes. Fuente: Elaboración propia 2017.

Se presentan los resultados de éstos factores en 6 empresas de la región (tabla 4) por medio del cuestionario aplicado como encuesta cuyas opciones de respuesta corresponden a la escala:

NEGATIVO			POSITIVO		
0	1	2	3	4	5
Nunca	Rara vez	Pocas veces	Muchas veces	Casi siempre	Siempre

Tabla 3. Escala de respuestas. Fuente: Elaboración propia 2017

Así mismo, las medidas de descripción que se mencionan a continuación, para el análisis de resultados:

- **Excelente:** Existe un buen clima laboral si se obtiene un resultado del 75% al 100%, favorable al funcionamiento de la empresa, aun así, es importante verificar las posibles situaciones que desbalancearían negativamente las operaciones de la empresa.
- **Aceptable:** En general el clima laboral es aceptable, cuando el resultado es del 50% al 74% sin embargo, se recomienda en este caso que la organización ataque aquellos elementos que obtuvieron un bajo porcentaje para evitar comportamientos negativos del personal.
- **Malo:** Es necesario analizar y reforzar todas las circunstancias que conforman este factor cuando se obtiene un resultado menor al 50%, ya que esto indica que las acciones emprendidas por la Institución no van de acuerdo al desarrollo del personal.

Los factores que más se repiten en las empresas, se analizan de acuerdo a la siguiente clasificación, por medio de la cual, es posible identificar el resultado general del porcentaje de Clima Organizacional percibido por los empleados de las empresas analizadas:

EMPRESA	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6	TOTAL POR FACTOR
GIRO	Industrial Manufactura	Servicios Educación	Industrial Manufactura	Comercial Minorista o detallistas	Industrial Manufactura	Industrial Manufactura	
AÑO DE REVISIÓN	2015	2016	2016	2017	2017	2017	
<b>FACTOR</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	
CARGA DE TRABAJO		59.00%	58.43%	63.20%	52.20%	28.60%	52.29%
COMUNICACIÓN	64.60%	91.86%	74.70%	90.20%	21.74%	60.00%	67.18%
HORARIOS, BENEFICIOS Y PRESTACIONES	73.30%	69.48%		86.80%	22.44%	66.70%	63.74%
LIDERAZGO	69.80%	82.04%		88.50%	96.50%	46.90%	76.75%
ORDEN Y ORGANIZACIÓN			86.82%	63.20%	84.58%	52.40%	71.75%
REMUNERACIONES Y PRESTACIONES	73.30%		40.72%	77.95%	76.65%	37.16%	61.16%
<b>GLOBAL</b>	<b>70.25%</b>	<b>75.60%</b>	<b>65.17%</b>	<b>78.31%</b>	<b>59.02%</b>	<b>48.63%</b>	<b>66%</b>

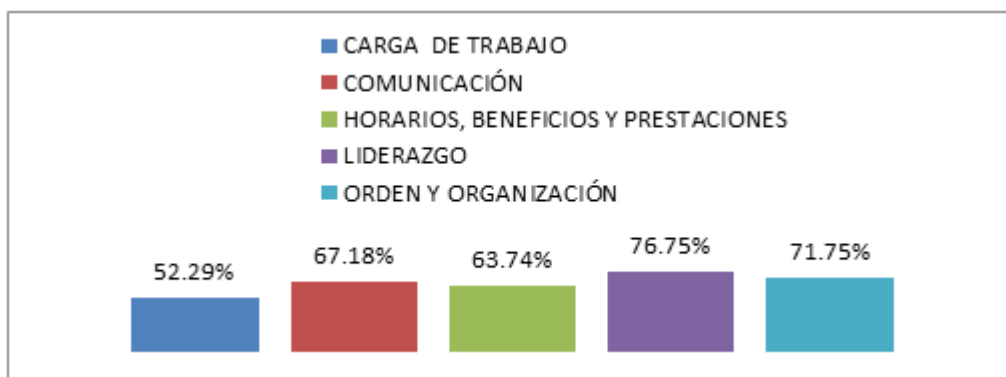
Tabla 4. Análisis de resultados. Fuente: Elaboración propia 2017.

El factor que presenta mayor necesidad de mejora y trabajo es la carga de trabajo (52%) relacionada con las remuneraciones y prestaciones (61% en promedio), es posible que el trabajador no identifique equidad en lo que debe hacer con lo que recibe como pago por ello, sin embargo, carga de trabajo tiene una ponderación mala solo en una de las empresas analizadas y para el resto es una condición aceptable, por lo que, al parecer a los empleados no les causa insatisfacción siempre y cuando reciban un pago.

Como se aprecia en la tabla 4, en la Empresa 5 también se deben mejorar la comunicación, horarios, beneficios y prestaciones, en la empresa 3 también se deben mejorar las remuneraciones y prestaciones; mientras que en la Empresa 6 el liderazgo, la carga de trabajo y las remuneraciones son un factor que requiere de atención.

Dándoles una calificación global se puede decir que las percepciones de los empleados con respecto a los factores medidos en las empresas, las empresas 4 y 2 se ubican en Excelente, las empresas 1,3 y 5 se ubican en Aceptable, en tanto que la Empresa 6 tiene un clima laboral Malo ya que el puntaje alcanzando es de 48.63%, se debe mencionar que, en el transcurso y desarrollo del proyecto, se vió en la necesidad de prescindir de los servicios de la mayoría de su personal, al momento de levantar la información se consideró a los empleados con los que la empresa continuó sus operaciones.

Diagnóstico: los resultados obtenidos indican que el clima organizacional de las MyPEs de Dolores Hidalgo, C.I.N., Gto es Aceptable y se identifican (66%), como áreas de oportunidad los factores de: carga de trabajo (52.29% Aceptable), remuneraciones y prestaciones (61.16% Aceptable).



Gráfica 2. Valoración de los factores. Fuente: Elaboración propia 2017.

### Comentarios finales

#### Conclusiones

Mediante los estudios de clima laboral en las empresas se puede determinar el nivel de satisfacción que tienen los empleados con respecto a las operaciones organizacionales de éstas, si las instituciones siguen evadiendo el estudio y análisis de su medio ambiente de trabajo para plantear mejoras seguirán teniendo problemas como: la falta de iniciativa, ineficiencia, ineficacia, bajos niveles de producción, falta de compromiso y lealtad, alta rotación de personal, entorpecimiento de tareas, dificultadas para captar personal de nuevo ingreso, etc., porque los empleados a fin de cuentas manifestarán sus inconformidades y su insatisfacción de esa manera resulta entonces importante reconocer el comportamiento, la satisfacción del individuo en el trabajo y su forma de conducirse para generar resultados positivos en el logro de metas, por tanto, el estudio de clima laboral se convierte en una herramienta administrativa del área de recursos humanos muy importante para lograr el equilibrio y mejorar la productividad de los empleados. Con este estudio es posible reconocer el comportamiento y la satisfacción del individuo en el trabajo y su forma de conducirse para generar resultados positivos en el logro de metas y mejorar la productividad de los empleados.

Es necesario ver el estudio, análisis y mejora del clima laboral como una ventaja competitiva que permita salir adelante de este desafío.

### Referencias bibliográficas.

Chiavenato, I. (2007) *Administración de Recursos Humanos: El capital humano de las organizaciones*. México D.F., Mc Graw Hill  
Salkind, N. J. (1999), *Métodos de investigación*, México, D.F., Prentice Hall

### Páginas Electrónicas.

INEGI (2009). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos: Censos Económicos 2009* / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2011. Recuperado de:

[http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono\\_Micro\\_peque\\_mediana.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono_Micro_peque_mediana.pdf) consultado el 02 de agosto de 2017.

López, U.(2013) *Clima Organizacional* (tesis de ingeniería), Universidad Tecnológica Tula TEPEGI, México. Recuérdado de: <http://www.utt.edu.mx/catalogouniversitario/imagenes/galeria/131a.pdf> consultado el 12 de julio de 2017.

Rios,F.(2014) *Satisfacción laboral y su influencia en el Clima Organizacional del Personal del área adminsitrativa de la empresa eléctrica municipal, ubicada en la cabecera departamental de Huehuetenango* (tesis de licenciatura), Universidad Rafael Landívar .Guatemala. Recuperado de: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/05/43/Rios-Fernanda.pdf> consutado el 12 de julio de 2017.

## Síntesis, caracterización y evaluación biológica de tiazoles Fluorados

<sup>1</sup>M en C. Mejía Zarate Fernando, Dr en C. Bautista Martínez Juan Luis, Dra. En C. Adriana Moreno Rodríguez

**Resumen**—Los compuestos derivados de tiazol forman un grupo de compuestos heterocíclicos importantes, estos han mostrado diferentes propiedades que van desde su empleo como agentes anticorrosivos, como posibles agentes fluorescentes y tambien han mostrado diversas actividades biológicas. En este estudio se describe la preparación de tres compuestos derivados de tiazol fluorados, su caracterización y evaluación biológica determinando su CI<sub>50</sub>. Los compuestos obtenidos fueron sintetizados mediante la reacción de Hantzschs y se caracterizaron empleando IR y RMN tanto de <sup>1</sup>H como de <sup>19</sup>F.

**Palabras clave**—Tiazol, halocetona, flúor, Bacterias, *Trypanosma cruzi*.

**Introducción**— Los compuestos derivados de tiazol presentan dentro de su estructura un anillo de 5 miembros conteniendo un átomo de nitrógeno y uno de azufre<sup>1,2</sup>. El Tiazol entre sus características principales es un compuesto aromático, es un líquido amarillo ligeramente soluble en agua; ha sido empleado como precursor en la preparación de otras drogas sintéticas<sup>3</sup>.

Este tipo de compuestos ha mostrado en algunos casos una potente actividad biológica<sup>4</sup> como por ejemplo el sulfatiazol una droga antimicrobiana<sup>5</sup>, el ritonavir con actividad antiviral, algunos de ellos se utilizan como antineoplásicos<sup>6</sup> como la bleomicina y el tiazofurin. Actualmente se ha informado de compuestos con una amplia gama de acciones que incluyen fármacos contra la hipertensión, inflamación, esquizofrenia, anti VIH<sup>7</sup>, anticonvulsivos entre otros.

La síntesis más comúnmente utilizada para la obtención de tiazoles es la de Hantzsch que consiste en calentar un aldehído o halocetona con una tioamida<sup>8</sup> como se muestra en la figura 1.

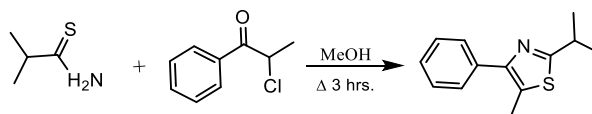


Figura1 Reacción de Hantzsch para la formación de tiazoles.

En lo que se refiere a moléculas conteniendo átomos de flúor, se ha observado que estas presentan una actividad biológica potenciada con respecto a sus análogos hidrogenados<sup>9,10</sup>, como es el caso de las quinolonas de última generación. Así, actualmente existen compuestos que han mostrado diversas actividades, por ejemplo: agentes contra el cáncer, antidepressivos, agentes antiinflamatorios, anestésicos y centrales del sistema nervioso, así como antibacteriales, antiparasitarios y antifúngicos<sup>11,12</sup>.

De acuerdo con el Banco Mundial, en el estado de Oaxaca las enfermedades se encuentran relacionadas con los niveles de pobreza en la que vive aproximadamente el 67% de su población, esta problemática se ve agudizada profundamente por los bajos niveles de escolaridad y de salud que son elementos imprescindibles para el desarrollo del ser humano y para la búsqueda de mejores condiciones de vida. Uno de los principales problemas de salud en el estado es la Enfermedad de Chagas, cuyo agente causal es el parásito *Trypanosoma cruzi*. Actualmente el Nifurtimox y el Benznidazol son los medicamentos de elección para el tratamiento de esa infección, sin embargo, su efectividad está limitada a la fase aguda y causan efectos adversos a los pacientes, de manera que se requiere incrementar alternativas para el tratamiento de esta parasitosis, además de las enfermedades relacionadas con la pobreza se encuentran las enfermedades bacterianas causadas por gram positivos y negativos, en los que se tiene una amplia cantidad de enfermedades relacionadas con la piel, gastrointestinales, además de ser unas de las principales causas de enfermedades transmitidas por fomites como es el caso de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa* y *Proteus mirabilis*, entre las que se incluyen además infecciones de vías urinarias recurrentes e intrahospitalarias<sup>13-14</sup>.

<sup>1</sup> [ferfcq@gmail.com](mailto:ferfcq@gmail.com), [arimor10@hotmail.com](mailto:arimor10@hotmail.com), [Jlbautistam@gmail.com](mailto:Jlbautistam@gmail.com)

## Metodología

### General

Los espectros de RMN  $^1\text{H}$  y  $^{19}\text{F}$  fueron realizados en una unidad espectrométrica Varian INOVA operando a 400 MHz. Los desplazamientos químicos para  $^1\text{H}$  y  $^{19}\text{F}$  fueron referenciados a  $\delta = 0$  ppm de TMS y  $\delta = -77$  ppm con ácido trifluoroacético respectivamente usando DMSO- $d_6$  como disolventes deuterados.

Los espectros de IR fueron obtenidos utilizando un espectrofotómetro Perkin-Elmer modelo Spectrum One en pastillas de KBr.

### Preparación de los compuestos

Se hicieron reaccionar las tiosemicarbazonas 2-((perfluorofenil)metileno) hidrazina-1-carbothioamida (**1a**), 2-(3,5-difluorobencilideno) hidrazina-1-carbothioamida (**1b**) y 2-(2,4-difluorobencilideno) hidrazina-1-carbothioamida (**1c**) con la 2-bromo-1-(4-(trifluorometil) fenil) etan-1-ona respectivamente, para lo cual se empleó el par de disolventes etanol-acetona de acuerdo a la figura 2. La mezcla de reacción se mantuvo bajo reflujo del disolvente y con agitación, el seguimiento de la reacción se realizó mediante cromatografía en capa fina (CCF), hasta terminación de la materia prima.

Una vez completada la reacción en los tres casos, se enfrió la mezcla a temperatura ambiente y posteriormente se evaporó el disolvente, obteniendo los compuestos sólidos **3a-3c**.

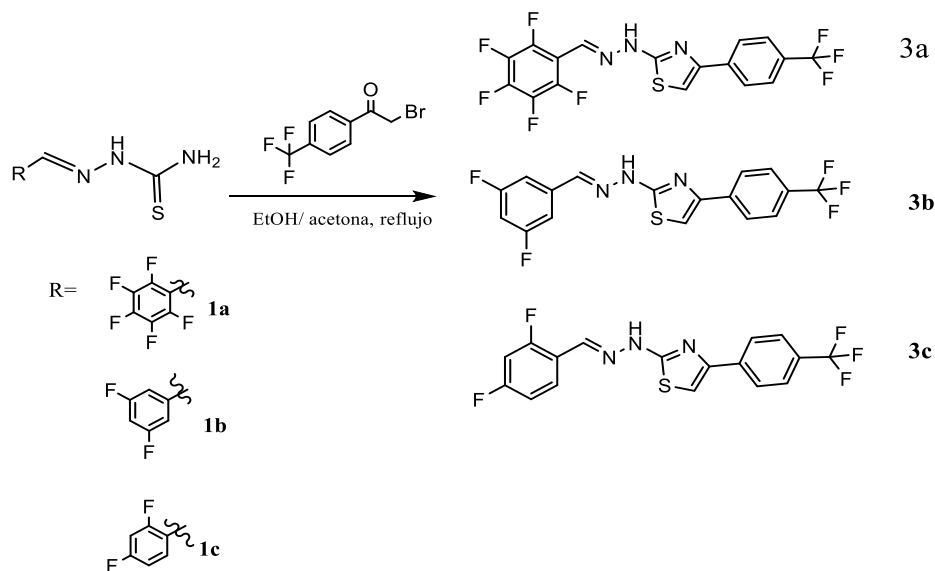


Figura 2. Esquema de Síntesis de los compuestos derivados de tiazol **3a-c**.

### Ensayos Bacterianos

Para este ensayo se ocuparon 4 especies de cepas de bacterias; *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa* y *Proteus mirabilis*, se ocuparon placas de medio Mueller Hinton, Hisopos esterilizados, asas bacteriológicas y discos de papel esterilizados realizando Cada una de las muestras de los compuestos utilizados se mantuvieron en frascos con rosca sellados para evitar su contaminación, se diluyeron los 10 mg de cada compuesto en 1ml de DMSO y se mezcló homogéneamente. se realizaron diluciones hasta obtener concentraciones de 100  $\mu\text{g/mL}$ , 50  $\mu\text{g/mL}$ , 25  $\mu\text{g/mL}$ , 12.5  $\mu\text{g/mL}$ , 6.25  $\mu\text{g/mL}$  y 3.12  $\mu\text{g/mL}$  estos se colocaron en cajas de Petri individuales, se colocaron cierta cantidad de discos para inocular 10  $\mu\text{L}$  del compuesto a cada uno y así, dejarlos penetrar hasta el momento en que fueron utilizados.



## Ensayos parasitarios

Se realizaron cálculos para obtener una cantidad de medio millón de parásitos para cada pozo de la placa, se prepararon diluciones hasta obtener una muestra final del compuesto en estudio y obtener una solución a una concentración de 100 µg/mL, posteriormente se realizaron una serie de soluciones con concentraciones de 50 µg/mL, 25 µg/mL, 12.5 µg/mL, 6.25 µg/mL y 3.12 µg/mL, colocando  $1 \times 10^6$  parásitos en fase de epimastigote en placas de 96 pozos llevando a un volumen final de 200 µL con el compuesto utilizado en cada uno de los ensayos, posteriormente a las 24 hrs se realizó la adición de Azul de Alamar para determinar la viabilidad parasitaria leyendo a 540 nm a las 24 hrs en Medio de Cultivo LIT y realizando los cálculos para la determinación de la CI50 mediante el método de probit.

## Resultados

### Compuesto: 2-(2-((perfluorofenil)metileno)hidrazinil)-4-(4-(trifluorometil)fenil)tiazol (3a)

Sólido de color crema, con un punto de fusión de 176-178°C; soluble en acetona, cloroformo, acetato de etilo, DMSO. En el espectro de IR, se observan las siguientes bandas ( $\text{cm}^{-1}$ ): N-H (3435.37), C=N imínico (1618), C=C aromático (1523),  $\text{CF}_3$  (1326). En la  $^1\text{H}$ -RMN se observaron las siguientes señales ( $\delta$  ppm): 7.61 (s, 1H, tiazol), 7.75 (d, 2H,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CF}_3$ ), 8.03 (m, 1H, N=CH), 8.03 (m, 2H,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CF}_3$ ), 12.62 (s, 1H, NH). En lo referente a la  $^{19}\text{F}$ -RMN se presentaron las siguientes señales ( $\delta$  ppm): a) -160.96 (td, 2F,  $-\text{C}_6\text{F}_5$ ), b) -152.95 (m, 1F,  $-\text{C}_6\text{F}_5$ ), c) -141.27 (s, 2F,  $-\text{C}_6\text{F}_5$ ), d) -59.25 (m, 3F,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CF}_3$ ).

### Compuesto: 2-(2-(3,5-difluorobencilideno)hidrazinil)-4-(4-(trifluorometil)fenil)tiazol (3b)

Sólido color naranja, con un punto de fusión entre 150-152°C; soluble en DMSO, acetona, metanol. En el espectro IR se observan las siguientes bandas ( $\text{cm}^{-1}$ ): N-H (3412, 3473), C=N imínico (1636), C=C aromático (3122, 1608),  $-\text{CF}_3$  (1325). En la  $^1\text{H}$ -RMN se observaron las siguientes señales ( $\delta$  ppm): 7.23 (tt, 1H,  $-\text{C}_6\text{H}_3\text{F}_2$ ), 7.35 (m, 2H,  $-\text{C}_6\text{H}_3\text{F}_2$ ), 7.61 (s, 1H, Tiazol), 7.75 (d, 2H,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CF}_3$ ), 8.01 (s, 1H, N=CH), 8.05 (d, 2H,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CF}_3$ ), 12.47 (s, 1H, NH). En lo que respecta a  $^{19}\text{F}$ -RMN se presentaron las siguientes señales: -107.52 (m, 2F,  $-\text{C}_6\text{H}_3\text{F}_2$ ), -58.92 (m, 3F,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CF}_3$ ). En la Figura 3 se muestran los espectros de RMN  $^1\text{H}$  y  $^{19}\text{F}$  del compuesto 3b.

### Compuesto: 2-(2-(2,4-difluorobencilideno)hidrazinil)-4-(4-(trifluorometil)fenil)tiazol (3c)

Se obtuvo un polvo crema, con punto de fusión entre 154-156°C; soluble en acetato de etilo, cetona, metanol. En el espectro de IR se observan las siguientes bandas ( $\text{cm}^{-1}$ ): N-H (3404), C=N imínico (1620), C=C aromático (3068, 1500), N-H (3404), C=N imínico (1620), C=C aromático (3068, 1500),  $-\text{CF}_3$  (1325). En la  $^1\text{H}$ -RMN se observan las siguientes señales ( $\delta$  ppm): 7.18 (td, 1H,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{F}_2$ ), 7.33 (m, 1H,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{F}_2$ ), 7.59 (s, 1H, Tiazol), 7.75 (d, 2H,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CF}_3$ ), 7.87 (dd, 1H,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{F}_2$ ), 8.05 (d, 2H,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CF}_3$ ), 8.16 (s, 1H, N=CH) = 12.38 (s, 1H, NH). En la  $^{19}\text{F}$ -RMN se observan las siguientes señales: -117.95 (m, 1F,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{F}_2$ ), 107.77 (m, 1F,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{F}_2$ ), -62.92 (m, 3F,  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CF}_3$ ).

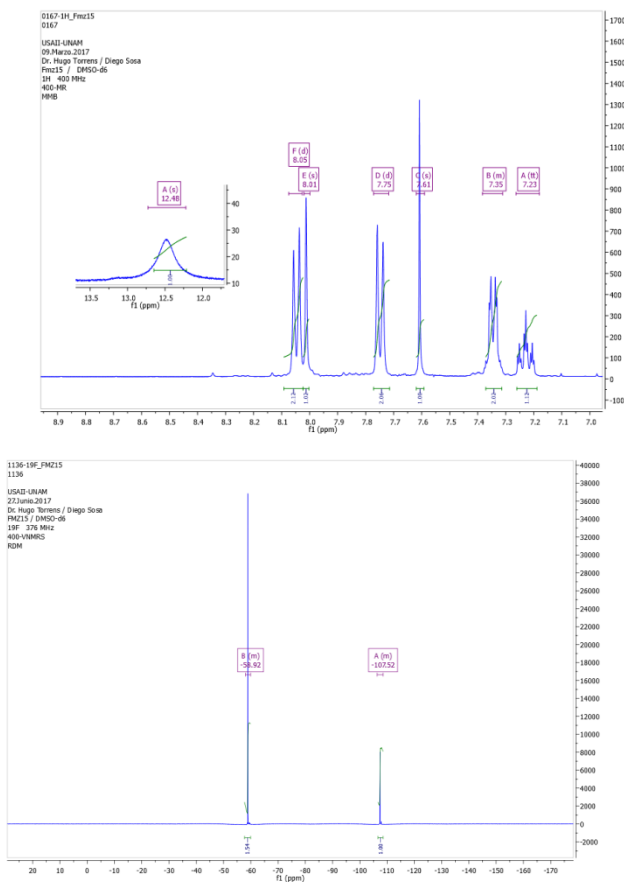


Figura 3. Espectro de RMN  $^1\text{H}$  y  $^{19}\text{F}$  del compuesto **3b**

#### Resultados de ensayos Bacterianos

En el caso de los compuestos **3a**, **3b** y **3c** para *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa* y *Proteus mirabilis*, no se encontró una concentración mínima inhibitoria competitiva contra los fármacos de referencia amoxicilina, gentamicina y Eritromicina, por lo que no cuenta con actividad antibacteriana para el grupo de bacterias anteriormente mencionados.

#### Resultados de ensayos con *Trypanosma cruzi*.

En el caso de los compuestos **3a**, **3b** y **3c** los fármacos de referencia Nifurtimox y Benznidazol cuyos CI50 son de 63.42  $\mu\text{g/mL}$  y 42.36  $\mu\text{g/mL}$  respectivamente, el compuesto **3a** cuenta con una CI50 de 101.92  $\mu\text{g/mL}$ , el **3b** con 104.5  $\mu\text{g/mL}$  y el **3c** es superior a 120  $\mu\text{g/mL}$ , siendo comparables las actividades de los primeros compuestos con Nifurtumox, por lo que si bien es superior la CI50, cuenta con una CI50 cercana a los mismos, no así el Compuesto **3c**.

#### Discusión.

En este trabajo se realizó la síntesis de una serie de tres derivados de tiazol fluorados **3a-c**. Los cuales fueron sintetizados a partir de tiosemicarbazonas y una halocetona mediante la reacción de Hantzsch. La cromatografía en capa fina indica la presencia de un solo producto, éste aun cuando presenta un valor de  $R_f$  muy similar al de la halocetona al ser observado con luz uv de onda larga muestra fluorescencia, misma que podemos explicar observando la deslocalización de electrones  $\pi$  en un sistema prácticamente plano. Los espectros IR de los compuestos presentan las bandas características de los grupos funcionales presentes. En la  $^1\text{H}$ -RMN se observaron señales acordes a los productos deseados, la señal del protón del tiazol ( $\text{C}=\text{CH}$ ) se observa como un singulete en la región de 7.59-7.61 ppm, para los tres compuestos. Para el compuesto **3c** se observa un desplazamiento a campo

bajo del singulete producido por el hidrogeno iminico (N=CH) de 8.16 ppm en comparación de **3a** y **3b** quienes para este mismo protón muestra un desplazamiento de 8.03 y 8.01 ppm respectivamente, En el caso del compuesto **3a** la señal para el protón iminico (N=CH) se observa en la misma región de la señal de los protones del anillo (-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-CF<sub>3</sub>) en 8.03 ppm. En el caso del anillo con el trifluorometilo (-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-CF<sub>3</sub>) en los tres casos se observan dos dobletes en las regiones de 7.75 ppm y 8.05 ppm. Con respecto a la 19F-RMN podemos observar la señal del trifluorometilo correspondiente al anillo (-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-CF<sub>3</sub>) en los tres compuestos a un desplazamiento en un rango de -58.25 a -62.93 ppm.

La serie de compuestos derivados de tiazoles fluorados **3a-c**, son diferentes estructuralmente como se ha evidenciado anteriormente, que de acuerdo a la bibliografía actual, cuenta con diversos tipos de actividades biológicas en modelos *ex vivo*, que si bien pueden ser antibacterianas o antiparasitarias, que para estas tres moléculas son selectivas en el modelo parasitario con *Trypanosoma cruzi*, nos abre perspectivas de mejoras estructurales con la finalidad de facilitar la difusión en el organismo, además de que al no ser antibacteriano, son selectivas ante *trypanosoma cruzi*, aunado a la baja citotoxicidad de las moléculas **3a-c**, que nos conduce al realizar a un modelo *in vivo* en el cual al alcanzar una CI50 cercana a 100 µg/mL y mostrar baja toxicidad nos lleva a una probable alternativa terapéutica.

### Conclusiones

Los tiazoles son un grupo de compuestos orgánicos heterocíclicos aromáticos con una amplia gama de propiedades farmacológicas. En este caso la ruta de síntesis utilizada para la obtención de los compuestos planteados fue adecuada, ya que los productos se obtuvieron con buena pureza, lo cual se observa con la caracterización espectroscópica realizada. Se observa también en los desplazamientos de las señales en la <sup>1</sup>H RMN la influencia de los sustituyentes sobre el ambiente magnético de los derivados obtenidos.

No se encuentra actividad antibacteriana con *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa* y *Proteus mirabilis* comparados contra los fármacos de referencia, sin embargo se encuentra que en el caso de *Trypanosoma cruzi* son competitivos ante **3a**, **3b** y **3c**, en comparación con los resultados obtenidos con *Trypanosoma cruzi* en donde los compuestos **3a** y **3b**, son potencialmente comparables con Nifurtimox, no así el caso de **3c**, lo cual nos permite ampliar los tiempos de exposición para obtención de CI50 menores debido a la baja toxicidad celular.

### Referencias.

1. Achenson, R.M. "Química heterocíclica". cultural. Primera edición México. 1981,506 P.
2. Alexandru T. B. "La aromaticidad como piedra angular de la química heterocíclica". Chem. Rev., De American Chemical Society, No 104, (2004). 2777 - 2812.
3. Kirk K.L. "El flúor en la química medicinal: aplicaciones terapéuticas recientes de moléculas pequeñas fluorados". . (2006). J Fluorine Chem . No. 127, 1013-1029. mayo 12 2017.
4. Riley K. E , Merz K.M . (2005). "Efectos de la sustitución con flúor sobre la interacción de borde a la cara del dímero de benceno." J Phys Chem , No.109. , 2017, 17752 - 17756
5. Rudolph J., et al. Seco-Ciclotioalidinas: "Nueva síntesis concisa, actividad inhibidora hacia las topoisomerasas bacterianas y de ADN humano y propiedades antibacterianas". J Med Chem, No 44. 2001, 619 - 626.
6. Hutchinson I. et al. "Antitumor Benzotiazoles. 16 Síntesis y propiedades farmacéuticas de los profármacos de aminoácidos antitumorales de 2- (4 - aminofenil) benzotiazol". J Med Chem., No 45, 2002: 744 - 747.
7. Abonia R. "Feniletiltiazoletiourea (PETT), una nueva clase de inhibidores de la transcriptasa reversa del VIH- Síntesis y Estructura Básica Estudios de Relación de Actividades de Análogos de PETT". J Med Chem., 38., 1995, 4929 - 4936.
8. Quiroga J.et al." Control de la reacción entre 2Aminobenzotiazoles y bases de Mannich: Síntesis de pirido [2,1b] [1,3] benzotiazoles frente a [1,3] benzotiazolo [2,3b] quinazolinas". J Chem Soc Perkin Trans. No 4, 2002: 555 - 559.
9. Cámaras R.D. "El flúor en química orgánica". Blackwell. Oxford, No. 13, 2017, 1-15
10. Parque B. K , et al ." Metabolismo de los fármacos que contienen flúor". Annu Rev Pharmacol Toxicol,No 412017, 41: 443.
11. Cámaras R.D." El flúor en química orgánica". Blackwell . Oxford, No 13 . 2017, 1-15,
12. Juan L. B.et al. "Síntesis y Caracterización Estructural de las Tiosemicarbazonas Fluoradas". Moléculas,No 18, 2013,13111 - 13123. mayo 2017.

13. Chagas, C. (1909). Nova tripanozomíaze humana: estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*; 1, pp. 159-218.
14. Chen. J. Huang. Y., Liu. G., Afrasiabi. Z., Sinn E., Sinn. E., Padhye. S., Ma.Y. (2014). The cytotoxicity and mechanisms of 1, 2-naphthoquinone thiosemicarbazone and its metal derivatives against MCF-7 human breast cancer cells. *Toxicology and Applied Pharmacology*; 197-40.
15. Karen C. Carrol, Janet S. Butel, Stephen A. Morse, Timothy A. Mietzner. *Microbiología médica* 25a edición.
16. Guadalupe Socorro Zendejas-Manzo, Hector Avalos –Flores, Maricela Yadira Soto-Padilla. Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, México. Artículo de revisión “Microbiología general de *Staphylococcus aureus*”

# EL QUEHACER DEL INVESTIGADOR Y SUS METÁFORAS

M.A.O. Guadalupe Melchor Díaz<sup>1</sup>

Mtro. en L. Lino Martínez Rebollar<sup>2</sup>, Dr. en E. L. Saúl Hurtado Heras<sup>3</sup>, Dr. Alfredo Ramírez Membrillo<sup>4</sup>

**Resumen:** El presente trabajo explica el modo en que algunas metáforas sobre el trabajo de los investigadores (*v.gr:* el investigador como arquitecto o como estratega) enfatizan aspectos agentivos, antidogmáticos, generativos de este quehacer frente a otras metáforas que reducen el trabajo del investigador al estatus de simple maquilador o recopilador de datos. Para lograr tal objetivo, se recurre a la metodología de la lingüística cognoscitiva. Se parte de datos que se encuentran en textos de metodología de la investigación que describan el trabajo y los quehaceres del investigador de la ciencia en términos de otros trabajos y quehaceres. La presente participación parte de la propuesta teórica de George Lakoff (1986) y Mark Turner (2002), quienes han postulado la presencia de mecanismos mentales que nos permiten explicar un concepto o grupo de conceptos (los dominios meta) en términos de información procedente de otros dominios cognoscitivos (los dominios fuente).

**Palabras clave**—Oficio de investigar, metáfora e integración conceptual, metodología de la investigación, conceptualización.

## Introducción

En trabajos anteriores (Martínez y Melchor, 2014) hemos mostrado la presencia de metáforas en la conceptualización de la investigación y la metodología en investigadores, profesores y científicos. En general, todas las metáforas permiten mostrar ciertos aspectos de algún concepto particular (el dominio meta, el dominio de la investigación), pero ocultan otros que, en ocasiones, pueden ser muy importantes. La investigación es un dominio que, como tal, presenta aspectos conocidos: problemas, hipótesis, procesos de operacionalización de variables, método, datos, diseños, análisis, etcétera. Para explicar cada uno de estos elementos, investigadores, metodólogos y académicos han recurrido a dominios fuentes diferentes: el viaje, la búsqueda de lo oculto, la guerra contra la ignorancia, la planeación de una construcción, el trabajo artesanal o simplemente el trabajo. Con base en estas ideas preliminares sobre la metáfora, nos interesa mostrar que este oficio de la investigación se transforma en los escritores de metodología y en profesores de estas áreas en otros oficios o quehaceres: así, el investigador se conceptualiza, por ejemplo, como un viajero, un buscador de tesoros, un estratega, un aventurero, un arquitecto, un artesano, un obrero de la ciencia, etcétera. Esta manera de conceptualizar al investigador y sus quehaceres iluminan ciertos aspectos del proceso de investigación que no son mostrados por otras imágenes o metáforas. George Lakoff nos ha advertido que “la misma sistematicidad que nos permite entender un concepto en términos de otro (por ejemplo, comprender un aspecto de la argumentación en términos de una batalla) necesariamente ha de ocultar otros aspectos del concepto en cuestión” (Lakoff, 1986:46). En este trabajo, dentro de los límites que tiene el hablar y escribir con metáforas, mostramos que las metáforas más adecuadas para describir el trabajo del investigador son aquellas que muestran el carácter agentivo, inquisidor, antidogmático, crítico, desestabilizador y generador de la investigación. Estas metáforas se oponen a otras metáforas e imágenes que enfatiza el carácter pasivo de este quehacer y presente en ideas tales como el investigador como maestro, maquilador, dogmático, sacerdote o catequista. (Véase Sánchez, 1993)

## Metodología

El presente trabajo recurre a la metodología de la lingüística cognoscitiva. Se parte de datos que se encuentran en textos de metodología de la investigación que describen el trabajo y los quehaceres del investigador de la ciencia en términos de otros trabajos y quehaceres. La presente participación parte de la propuesta teórica de Lakoff (2001) Fauconnier y Turner (2002), quienes han postulado la presencia de mecanismos mentales que nos permiten explicar

<sup>1</sup> M.A.O. Guadalupe Melchor Díaz es profesora investigadora de tiempo completo del Centro Universitario UAEM Amecameca. [gpe\\_md@yahoo.com.mx](mailto:gpe_md@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> El M. en L. Lino Martínez Rebollar es profesor investigador de la Licenciatura en Letras Latinoamericanas en el Centro Universitario UAEM Amecameca. [masculino\\_el10@yahoo.com.mx](mailto:masculino_el10@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Dr. en E. L. Saúl Hurtado Heras es profesor investigador de la Licenciatura en Letras Latinoamericanas del Centro Universitario UAEM Amecameca. [saulhurtadoheras@hotmail.com](mailto:saulhurtadoheras@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. en L. Alfredo Ramírez Membrillo es profesor investigador de la Licenciatura en Lengua y Literatura Hispánicas. [aramembrillo@yahoo.com.mx](mailto:aramembrillo@yahoo.com.mx)

un concepto o grupo de conceptos (los dominios meta) en términos de la información procedente de otros dominios cognoscitivos (los dominios fuente). La estrategia metodológica es presentar primero las imágenes y metáforas de aquello que no es un investigador; en seguida, se muestra las imágenes y metáforas de aquello que sí es un investigador. Según creemos, con Sánchez Puentes (1993: 7) las concepciones lineales y reduccionistas de la investigación deben ser sustituidas “por otras imágenes y metáforas”.

### **Resultados**

#### ***Metáforas e imágenes fallidas sobre el quehacer del investigador***

La exclusión de algunos quehaceres es necesaria para entender quién no es investigador, según ha mostrado Ricardo Sánchez Puentes en un texto de 1993 titulado *Didáctica de la problematización en el campo científico de la educación*. Muchas de esas ideas pueden extrapolarse a la investigación científica en general. En un amplio listado, Sánchez Puentes establece que un investigador no es un catequista, ni un dogmático, ni un instructor, ni un moderador, ni un sectario, ni un maquilador, ni un recolector de datos. Por eso, la proyección de estos quehaceres sobre el quehacer de la investigación solo provoca malentendidos.

Un investigador no es un catequista, porque el catequista “no problematiza, transmite su enseñanza sin cambio, siempre igual. El catequista es rutinario; más aún, no importa que se repita, él exige que su mensaje se memorice y se diga al pie de la letra”. Consecuentemente son equivocadas las posturas positivistas que hacen de la ciencia una nueva religión y asumen sus postulados como verdad de verdades. Un científico español explicaba lo siguiente: “El conocimiento científico **no es un regalo de los dioses**, sino algo que se consigue con esfuerzo” (declaraciones de Quintanilla, 1997).

Un investigador tampoco es fanático del dogmatismo. “El dogmático tampoco problematiza; no acepta alteraciones en su doctrina ni de forma ni de fondo; para él hay cánones, catálogos de verdades que no se tocan, reglas y preceptos cuyos meros enunciados son objeto de absoluto respeto”. La ciencia -debemos insistir en ello- **no es un dogma**, aunque muchos todavía adopten ante el experimentalismo posiciones doctrinales rechazada por la perspectiva lingüístico hermenéutica. Decía hace años A. P. de Candolle: “Lo peor, a mi criterio, es presentar a la ciencia como definitiva”. “No existe una ciencia acabada, la ciencia vive venciendo errores y no estableciendo verdades absolutas” (Eichembaum, 1925: 22)

Un investigador tampoco es un instructor, porque los instructores “transmiten preceptos y consignas en el entendido de que no puede alterar la información que recibe al carecer de autoridad para introducir cambios en la secuencia de las órdenes recibidas y, en cierto sentido, por él firmadas; es simple depositario de lo que otros deciden en niveles superiores al suyo” (Sánchez 1993: 4).

Un investigador tampoco es un moderador, porque la función de los moderadores es calmar, apaciguar “las relaciones temperamentales de un grupo, contiene y amortigua los excesos de una discusión, al enseñar y al transmitir los conocimientos y valores a un grupo”. Kuhn nos ha mostrado que las grandes revoluciones científicas no proceden de estas posiciones moderadoras sino de un grupo de individuos que comparten ideas contrarias a las que ya se encuentran establecidas. Más que la moderación pacifista, la investigación presenta un carácter polémico de refutación revolucionaria de verdades ya establecidas. (Kuhn, 1962) Por eso, la visión catastrofista tuvo tanto éxito hace algunos años: las revoluciones científicas proceden por ruptura epistemológica con los viejos paradigmas.

Un investigador tampoco es un sectario repetidor de consignas. Lo que menos interesa al verdadero investigador es repetir aquello que han dicho otros textos. El *magister dixit* escolástico (lo dijo el maestro Aristóteles) está lejos de la postura del investigador. Más propio del investigador es el cuestionamiento de las verdades establecidas por los maestros.

Un maquilador es aquel que elabora productos con base en materiales que no ha fabricado previamente. La maquila es un trabajo de ensamble, más mecánico que creativo, más repetidor de rutinas que generador de conocimientos. Cuando se le conceptualiza como maquila, la investigación se queda en el nivel de tesina: simple acumulación de informaciones ya elaboradas por otros. El que maquila sigue la rutina o, para decirlo de otra manera, la receta. Sin embargo, en la investigación “**no existen... recetas de cocina**”, dice un prominente metodólogo. (Rojas, 1991: 32). Investigar no es como hacer un pastel. El rechazo de la imagen del maquilador implica también una distancia a concepciones como aquellas que postulan que la elaboración del marco teórico es como pastelería: “se trabajan para allegarse los ingredientes teóricos que forman fundamentalmente nuestro pastel” (Martínez, 1989: 18).

#### ***Un investigador no es un simple recolector de datos***

Una de las críticas más frecuentes en los manuales de metodología de la investigación se dirige contra aquellos que reducen este quehacer a un “recorta y pega”, un vicio que ha incrementado con el auge de la internet. Sin embargo, no

basta con recolectar los datos. La verdadera investigación implica algo más que recoger y almacenar información. No se puede considerar un trabajo de investigación una manera de recopilación de información previamente existente en la bibliografía (Tamayo y Tamayo, 2001: 187). Esa labor con frecuencia no llega ni siquiera al nivel de “tesina” (maquila informativa), a veces es algo menos: es un plagio mal disimulado.

### ***Metáforas pertinentes sobre el quehacer del investigador***

Ante estas imágenes y metáforas, surgen otros resultados de la “imaginación metafórica”. Imágenes y metáforas imaginativas” ayuda a comprender y, sobre todo, a pensar de otra manera ciertos quehaceres (véase una aportación muy valiosa en Guiomar, 2011). Las imágenes y metáforas que se exponen a continuación nos permiten entender algunos aspectos nuevos y singulares de la investigación; en otras palabras, generan nuevas condiciones de inteligibilidad de este quehacer.

#### ***El investigador como arquitecto***

El dominio de la construcción proporciona varias imágenes y metáforas muy útiles para explicar el quehacer del investigador. El investigador realiza su trabajo como el arquitecto ejecuta las construcciones. “Desde la perspectiva arquitectónica el oficio de investigador es un saber organizador. El investigador experimentado identifica los grandes quehaceres de la generación de conocimiento. Concibe el proceso científico como el devenir progresivo y gradual de un diseño. Conoce las articulaciones internas de las conexiones secretas de los amarres necesarios entre las numerosas operaciones que tienen que realizar”. (Sánchez, 1995: 129)

“El oficio de investigador, dice Sánchez (1995:129) se asemeja al saber práctico del arquitecto. Como arquitecto que diseña e identifica las operaciones primeras, las estructuras imprescindibles por lo general ocultas así el investigador experimentado sabe cuáles son los quehaceres básicos que no pueden estar ausentes en su producción”. Igual que los arquitectos, el investigador calcula la calidad y resistencia de los materiales, elabora planos, organiza espacios, prevee anticipadamente problemas. Como el arquitecto, “el investigador experimentado conoce el detalle las operaciones que conforman cada uno de los grandes quehaceres articula cuidadosamente sus prácticas y procesos selecciona adecuadamente sus diseños, escoge las teorías e instrumentos pensando en la validez, coherencia y consistencia de su argumentación”. (Sánchez, 1995: 129)

Si el arquitecto, al crear una casa, imagina sus variantes, imagina “un comedor, una estancia para recibir visitas, dos o tres recamaras y sus baños... de manera analógica aquí se están afirmando metafóricamente que la investigación científica tiene una serie de estructuras, sin las cuales es impensable”. (Sánchez, 1995: 128).

<

#### ***El investigador como ingeniero***

Del dominio de la construcción provienen también aquellas imágenes, metáforas y símiles, menos recurrentes, según las cuales el investigador es un ingeniero que rellena vacíos, tiende puentes, identifica irregularidades en el terreno. Por proyección de este quehacer al quehacer del investigador se entiende que “un problema de investigación lo constituyen **los vacíos** que encontramos en el conocimiento de algunas de los aspectos de la realidad. Así, un “según Rovere un problema es **una brecha** entre una realidad o un aspecto de la realidad observada”. Como los ingenieros, los investigadores “percibimos **un vacío o alguna dificultad** que nos demanda una respuesta para resolverla”. Más específicas son aquellas metáforas según las cuales el investigador es un ingeniero petrolero. Así, Barrera señala que “la investigación sigue **un proceso similar al del que busca petróleo**: no es perforado en cualquier parte que lo encontrará, al contrario, el resultado satisfactorio de un programa de explotación petrolera depende del procedimiento que se practique” (2002: 8).

#### ***El investigador como estratega***

Metáforas e imágenes muy socorridas para explicar la investigación provienen del dominio de la guerra. La investigación es entonces una guerra contra la ignorancia. La proyección de la imagen del estratega (el que dirige las operaciones militares) sobre el trabajo del investigador introduce una gran dosis de inteligibilidad en el trabajo científico. El estratega militar, como el investigador, establece objetivos, metas, tácticas, movimientos anticipados, logística, reúne recursos mucho antes de ingresar al campo de batalla. Como el estratega, el investigador no se compromete en una guerra a menos que la vaya a ganar. Estrategas e investigadores establecen planes generales de combate y “su objetivo último es lograr la victoria frente al enemigo” (Sánchez, 1993: 7).

Sobre este asunto, Sánchez Puentes afirma que un investigador es un buen estratega “cuando es hábil y diestro en la conducción de todo el proceso de generación de conocimientos científicos. Como el estratega, el investigador

imagina “el plan general de concepción, conducción y control del proceso entero”, la guerra en un caso y la producción científica en el otro.

Como el estratega, el investigador “anticipa, de una manera abstracta, todas estas operaciones, cuando problematiza. Problematizar, se ha dicho, consiste en un largo y fecundo proceso a través del cual él decide lo que va a investigar”. (Sánchez, 1993:8). Al problematizar, como el estratega, el investigador: “registra varios caminos o vías que conducen a su logro, pero selecciona el más adecuado; hace previsiones precisas sobre decisiones teóricas, sobre abordajes metodológicos, sobre procedimientos técnicos, sin olvidar incluso todo lo relacionado con la elaboración y aplicación de los instrumentos”. (Sánchez, 1993: 8) Un diseño de investigación es como un plan de guerra, es “el **“plan de actividades** a realizar para el tratamiento empírico del objeto de la investigación”.

### *El investigador como artesano*

De dominio de la creación manual proviene esta idea del investigador como artesano. Esta es una metáfora empleada por Sánchez Puentes para explicar la mejor manera de formar investigadores. Así como los grandes artesanos enseñan a sus alumnos con el ejemplo, así los grandes investigadores. No es la idea de la maquila, sino la idea del aprendizaje a través del ejemplo y la práctica. El investigador “realiza cada de las operaciones destinadas a la producción científica de una manera directa y personal. Imprime su propio sello individual a su trabajo”, por eso es un artesano. .

“El proceso de producción científica es **asimismo artesanal**: cada investigador está en todas y cada una de las distintas operaciones que conforman en su totalidad el quehacer científico, cada uno problematizada a su manera cada una ha perfeccionado su propia modalidad para fundamentar teóricamente sus afirmaciones y para probarlas esta última presentación es en realidad una representación lo que supone una descripción artesanal del trabajo de cada investigador que, como se dice vulgarmente, tiene su “propia manera de matar pulgas”. (Sánchez, 1995: 40)

La producción científica es un quehacer integrado por numerosos y diversificados operaciones orientadas a un propósito común. La enseñanza de estas operaciones demanda tanto el conocimiento de especialista **“como el trabajo de relojero** para articular la diversidad con la particularidad de las tareas” (Sánchez, 1995: 15).

### *El investigador como viajero o como aventurero*

Otros símiles, metáforas y comparaciones provienen del dominio del viaje y la exploración. Un investigador es un viajero, pero no un viajero cualquiera: no es un turista, más bien es un aventurero que se lanza a explorar territorios nuevos. Un viajero que emprende aquello que Armando F. Zubizarreta llamó “la aventura del trabajo intelectual”. Por eso la recurrencia con la cual en la descripción de la investigación se incorporan elemento que pertenecen al viaje: caminos, metas, planos, escollos, callejones sin salida, rutas más efectivas, encrucijadas, zonas en que uno se pierde, puentes, progresión en espiral más que línea. Por eso esas imágenes y metáforas como las siguientes: “cuando un problema está bien formulado **se tiene ganado la mitad del camino o hacia su solución** “escribe Arias Galicia”. (2002, 134) **Por eso también la idea de que un problema de investigación es al mismo tiempo el norte y la guía del investigador**”. (Sánchez, 1995:13). De modo que, sin un problema no está bien establecido, “el investigador camina sin rumbo”. Por eso en la elaboración del marco teórico se aconseja “hacer el punto”; “sintetizar lo que se trata sobre el tema para no perder tiempo recorrido senderos trillados o metiéndose a callejones que ya han demostrado no tener salida”. (Martínez, 1989: pág. 18) Muchas recomendaciones que se dan a los investigadores neófitos se parecen a las que se dan a los viajeros. Aquí es célebre el pasaje de Alicia y el gato de Cheshire: “Mínimo de Cheshire, ¿podrías decirme, por favor, qué camino debo seguir para salir de aquí/ Esto depende en gran parte del sitio al que quieras llegar? (Carroll, 1865: 60). La idea del cronograma como “un itinerario de viaje” (Schmelkes, 1998:15), solo es una proyección más de las imágenes del viaje sobre la investigación.

### **El investigador como explorador o buscador de tesoros**

Muy cercana a la idea del investigador como viajero, está la idea del investigador como buscador de tesoros u objetos valiosos. Por eso, a la búsqueda de ese objeto valioso, es importante conocer qué se busca: “Una investigación **sin problema equivale a emprender una búsqueda sin saber que se busca** (Sánchez, 1995: 131) lo cual suena en extremo capricho. La propuesta de Martínez R. (1989: 23) sobre las hipótesis como **“pistas de búsqueda”** es muy productiva para “orientar el trabajo empírico de obtención de información a partir de los conocimientos ya existentes sobre el tema lo sea partir de la teoría”.

### *Conclusiones*

En la presente participación, hemos sistematizados algunos de los símiles, comparaciones, metáforas empleadas para explicar el quehacer de la investigación. Cada una de estos recursos retóricos permite entender algunos aspectos de



este quehacer. Por un lado, estos recursos nos permiten entender aquello que no es un investigador o, de otro modo, quiénes no son investigadores. Las hemos llamado metáforas fallidas, porque el investigador, indudablemente no es un catequista, un fanático, un repetidor, un instructor, un moderador, un sectario, un dogmático. A lado de estas metáforas fallidas, encontramos metáforas pertinentes, porque nos permiten entender aspectos fundamentales de la investigación. Así, el investigador es un arquitecto, un ingeniero, un estratega, un artesano, un viajero, un aventurero, un buscador de tesoros. Estos símiles, metáforas, comparaciones, que aparecen en textos de metodología de la investigación, nos muestra los aspectos novedosos, antidogmáticos, no repetitivos, críticos, aventureros, de planeación y construcción propios de la investigación científica.

### Referencias Bibliográficas

1. Borrero Curcio, Carmen (2002): *Investigación cuantitativa. Una perspectiva epistemológica y metodológica*. Editorial; Kinesis, Colombiana.
2. Carrol, Lewis (1865): *Alicia en el país de las maravillas*, Argentina: Ediciones del sur. (La edición en español empleada es del 2003).
3. Eichenbaum, Boris: "Teoría del método formal", en Jakobson y otros: *Teoría de la literatura de los formalistas rusos*, México: Siglo XXI (Se cita la tercera edición mexicana de 1978).
4. Fauconnier, Gilles y Mark Turner (2002): *The way we think. Conceptual blending and the Mind's Hidden Complexities*, New York: Basic Books (de el Perseus Books Group).
5. Guiomar Elena (2011): "De metáforas durmientes, endurecidas y nómades: un enfoque lingüístico de las metáforas en la comunicación de la ciencia", en *Arbor. Ciencia, Pensamiento y Cultura* Vol. 187 - 747 enero-febrero (2011) 89-98.
6. Kuhn, Thomas S (1962): *La estructura de las revoluciones científicas*, México: Fondo de Cultura Económica [1995].
7. Lakoff, George y Mark Johnson (1986): *Metáforas de la vida cotidiana*, Madrid: Cátedra, Teorema.
8. Martínez Rebollar, Lino y Guadalupe Melchor Díaz (2014): "Metáforas e investigación en el discurso de científicos, divulgadores de ciencia y pedagogos, en *Academia Journals* 2014, Celaya: Academia Journals, pp. 2905-2910.
9. Martínez Rizo, Felipe (1989): "El oficio del investigador educativo", en *Orientaciones pedagógicas*, Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes, pp. 235-267.
10. Rojas Soriano, Raúl (1991): *Guía para realizar investigaciones sociales*, México: Plaza y Valdés.
11. Sánchez Puentes, Ricardo (1993): *Didáctica de la problematización en el campo científico de la educación*, en *Perfiles educativos*, número 61, julio septiembre, D.F, pp. 1-25.
12. Sánchez Puentes, Ricardo (1995): *Enseñar a investigar*. México, CESU. UNAM.
13. Schmelkes, Corina. (1988). *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación.*, segunda edición, México: Oxford. 2ª. edición.
14. Tamayo y Tamayo, Mario (2001): *El proceso de la Investigación Científica*. Editorial Limusa, México.
15. Zubizarreta G. Armando F.: *La aventura del trabajo intelectual*, Argentina: Iberoamericana.

### Notas Bibliográficas

**Guadalupe Melchor Díaz** (Chalco, Estado de México) es candidata a Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestra en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México y Licenciada en Relaciones Internacionales, también por la UNAM. Actualmente, se desempeña como profesora de tiempo completo de la Licenciatura en Nutrición en el Centro Universitario UAEM Amecameca. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura del Centro Universitario UAEM Amecameca.

**Lino Martínez Rebollar** (Toluca, Estado de México, 1963) es licenciado en Letras Españolas por la Universidad Autónoma del Estado de México, Maestro en Lingüística por la Universidad Nacional Autónoma de México y doctorante en Lingüística por la Universidad Autónoma de Querétaro. Sus intereses de investigación versan sobre retóricas populares, relato oral, semántica cognoscitiva y literatura en América Latina. Ha publicado los libros *Al calor del tlecuil* (UAEM, 1994), y *Romances* (PACMYC, 1999). Ha colaborado con artículos en revistas como *La Colmena*, *Artes y después*, *Sodoma*, *El Artista* y *Caminos hacia la equidad*, *Cuadernos de intercambio sobre Centroamérica y el Caribe* y en las publicaciones de *Academia Journals*.

**Saúl Hurtado Heras** (Temilpa Viejo, Tlaltizapán, Morelos) es profesor de Educación Primaria por la Escuela Norma Rural de Tenerife, Estado de México, y doctor en Estudios Latinoamericanos por la Universidad Nacional Autónoma de México. También es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y miembro asociado del Centro Toluqueño de Escritores. Actualmente se desempeña como profesor-investigador de tiempo completo de la Licenciatura en Letras Latinoamericanas en el Centro Universitario UAEM Amecameca, dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de México.

**Alfredo Ramírez Membrillo** (Texcoco, México) es Licenciado en Lengua y Literaturas Hispánicas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cuenta con la Maestría en Letras –Letras Latinoamericanas– (por la UNAM) y es asimismo Doctor en Letras –con orientación en Literatura Hispanoamericana– (también por la UNAM). Es Profesor de Tiempo Completo en el Centro Universitario UAEM Amecameca – Universidad Autónoma del Estado de México–. De 2012 a 2017 ha sido coordinador del programa en Letras en el Centro Universitario UAEM Amecameca (que incluye a la Licenciatura en Letras Latinoamericanas y a la Licenciatura en Lengua y Literaturas Hispánicas). Actualmente tiene el nombramiento de Investigador-Candidato en el Sistema Nacional de Investigadores. En ese sentido sus líneas de investigación, en los últimos años, han sido: "Narrativa sobre la guerra interna en el Perú (el conflicto de Sendero Luminoso, 1970-2000)" y actualmente "Literatura sobre el conflicto armado en Guatemala (1960-1996)".

# IDENTIFICACIÓN DE LOS NIVELES ÓPTIMOS DE LA MATERIA VIRGEN Y RECICLADA MEDIANTE UN DISEÑO EXPERIMENTAL DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA BOLSA DE PLÁSTICO TRANSPARENTE

M.C. Miguel Ángel Melchor Navarro<sup>1</sup>, C. Efraín Castro Paramo<sup>2</sup>, C. Areli Landin Hernández<sup>3</sup>, C. Fernando Melgoza Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**— La industria dedicada a la creación de bolsas plásticas con distintos tamaños y formas, desde las bolsas negras que usamos para colocar los desperdicios, hasta la que te dan en un supermercado, cada una está fabricada con especificaciones establecidas, ya estandarizadas con el fin de ofrecer un producto de alta calidad, presentan altos porcentajes de desperdicio de material que puede ser rehusado en el proceso de elaboración de las mismas, este porcentaje se da al inicio de arranque de la máquina y/o en cambio de dimensiones de las bolsas.

Mediante la aplicación de herramientas estadísticas y de un proceso sistemático y estandarizado se analizan e identifican los factores que intervienen en la producción de la bolsa de plástico transparente que permitan dar solución a la problemática del desperdicio, presentando una propuesta de mejora para atacar el problema enunciado basada en los resultados obtenidos del análisis estadístico.

**Palabras clave:** Regresión Lineal, Diseño de Experimentos, Diagrama de Ishikawa, Hoja de Verificación.

## INTRODUCCIÓN

La bolsa de plástico es un objeto cotidiano utilizado para transportar pequeñas cantidades de mercancía. Introducidas en los años setenta, las bolsas de plástico rápidamente se hicieron muy populares, especialmente a través de su distribución gratuita en supermercados y otras tiendas. También son una de las formas más comunes de acondicionamiento de la basura doméstica y, a través de su decoración con los símbolos de las marcas, constituyen una forma barata de publicidad para las tiendas que las distribuyen. Las bolsas de plástico pueden estar hechas de:

- Polietileno de baja densidad.
- Polietileno lineal.
- Polietileno de alta densidad.
- Polipropileno.
- Polímero de plástico no biodegradable.

Su espesor puede variar entre 18 y 30 micrómetros. Anualmente, circulan en todo el mundo entre 0,5 y 1 billón de estos objetos. En general, el proceso de fabricación de una bolsa de plástico incluye la extrusión de la resina, ya sea por método de soplado o por medio de un dado; finalmente el proceso de soldado o sellado por medio de calor y presión. Es una industria grande a nivel mundial que permite la conservación y transporte de alimentos, reconocimiento de marcas, protección al consumidor de marcas piratas o empresas sin referencias.

Es importante hoy en día que las empresas busquen optimizar sus procesos bajo el enfoque de mejora continua, que les permita un mejor aprovechamiento de sus recursos con la finalidad de evitar gastos innecesarios provocados por desperdicios (producto no aceptable), así como la mejor utilización y combinación de la materia prima que le permita obtener el producto deseado a un costo más bajo.

La metodología aplicada, al igual que las herramientas estadísticas, fueron aplicadas a una empresa de este sector que se dedica a la fabricación de bolsas de plástico, la cual durante su proceso de fabricación de bolsa plástica produce aproximadamente 1kg de desperdicio en cada arranque de la máquina o cambio de modelo, este desperdicio generado tiene un costo de \$31.00 por kilo el cual al resultar desperdicio termina utilizándose en el proceso de fabricación de bolsa reciclada cuyo precio de venta es de \$33.00 por lo que la ganancia se reduce a \$2.00 por kilo sin

<sup>1</sup> M.C. Miguel Ángel Melchor Navarro es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, México. miguel.melchor@itcelaya.edu.mx

<sup>2</sup> C. Efraín Castro Paramo es Estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, México. efrain\_8013@hotmail.com

<sup>3</sup> C. Areli Landin Hernández es Estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, México. 14031844@itcelaya.edu.mx

<sup>4</sup> C. Fernando Melgoza Hernández es Estudiante de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, México. 14031175@itcelaya.edu.mx

tomar en cuenta el gasto de luz y mano de obra, por lo que, necesita encontrar la manera de eliminar este desperdicio o en su defecto rehusarlo en el proceso de la bolsa virgen.

Se darán a conocer los resultados de la aplicación de las herramientas estadísticas (Análisis de Regresión y Diseño de Experimentos), así como algunas herramientas básicas de calidad (Hoja de Registro y Diagrama de Ishikawa) en el proceso de fabricación de la bolsa de plástico transparente. Se plantea una propuesta de mejora que considera los resultados obtenidos en una primera etapa experimental que habría que validar con su respectiva implementación y lo cual busca disminuir el problema de desperdicio generado por no cubrir el nivel de transparencia de la bolsa, así como, disminuir sus costos por la mala utilización de su materia prima y rehusar el material.

La investigación se desarrolló básicamente a través de las siguientes etapas: 1) Observar, analizar y aprender el proceso correspondiente al área de oportunidad. 2) Identificación de variables que puedan estar afectando el área de oportunidad (Diagrama de Ishikawa). 3) Recolección de datos en campo (Hoja de Verificación). 4) Aplicación de la herramienta de análisis de regresión lineal. 5) Recolección de datos en campo para el Diseño Experimental. 6) Aplicación de la herramienta de diseño de experimentos. 7) Desarrollo de propuesta de mejora para la empresa.

Los resultados obtenidos de esta investigación se plasmaron en una propuesta de mejora que quedo pendiente de implementar por parte de la empresa.

La articulación de este trabajo se concibe con la siguiente estructura: resumen, introducción, referencia conceptual, método, resultados, conclusiones y referencia bibliográfica. La metodología descrita en este artículo pretende brindar un apoyo a las empresas textiles de la región Laja-Bajío.

*Hoja de Verificación* (Humberto Gutiérrez Pulido, 2009).

La hoja de verificación es un formato constituido para recolectar datos, de forma que su registro sea sencillo, sistemático y que sea fácil analizarlos. Una buena hoja de verificación debe reunir las características de que, visualmente, permite hacer un primer análisis para apreciar las principales características de la información buscada. Algunas de las situaciones en las que resulta de utilidad obtener dato a través de las hojas de verificación son las siguientes:

- Describir el desempeño o los resultados de un proceso.
- Clasificar las fallas, quejas o defectos, con el propósito de identificar sus magnitudes, razones, tipos de fallas, áreas de donde proceden, etcétera.
- Confirmar posibles causas de problemas de calidad.
- Analizar o verificar operaciones y evaluar el efecto de los planes de mejora.

La finalidad de la hoja de verificación es fortalecer el análisis y la medición del desempeño de los diferentes procesos de la empresa, a fin de contar con información que permite orientar esfuerzos, actuar y decidir objetivamente.

*Diagrama de Ishikawa (o de causa-efecto)* (Humberto Gutiérrez Pulido, 2009).

*El diagrama de causa efecto o de Ishikawa* es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores y causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan al problema bajo el análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. El uso del diagrama de Ishikawa (DI), ayudará a no dar por obvias las causas, sino que traté de ver el problema desde diferentes perspectivas.

*Análisis de Regresión.*

*El Análisis de Regresión* es una técnica estadística para investigar y modelar la relación entre variables. Son numerosas las aplicaciones de regresión, y las hay en casi cualquier campo, incluyendo la ingeniería, ciencias físicas y químicas, economía, administración, ciencias biológicas y de la vida y en las ciencias sociales. De hecho, puede ser que el análisis de regresión sea la técnica estadística más usada (Douglas C. Montgomery, 2006). Los modelos de regresión se usan con varios fines, que incluyen los siguientes:

1. Descripción de datos.
2. Estimación de parámetros.
3. Predicción y estimación.
4. Control.

El análisis de regresión se clasifica en dos; Regresión Lineal Simple y Múltiple, los modelos respectivos son:

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1$$

Ecuación 1. Modelo de Regresión Lineal Simple.

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \dots + \hat{\beta}_k X_k$$

Ecuación 2. Modelo de Regresión Lineal Múltiple.

*Diseño de Experimentos* (Montgomery, 2004).

Un Experimento puede definirse como una prueba o serie de pruebas en las que se hacen cambios deliberados en las variables de entrada de un proceso o sistema para observar e identificar las razones de los cambios

que pudieran observarse en la respuesta de salida. En ingeniería, la experimentación desempeña un papel importante en el diseño de productos nuevos, el desarrollo de procesos de manufactura y el mejoramiento de procesos. El objetivo en muchos casos sería desarrollar un proceso robusto, es decir, un proceso que sea afectado en forma mínima por fuentes de variabilidad externas.

*Proceso.*

Un proceso puede visualizarse como una combinación de máquinas, métodos, personas u otros recursos que transforman cierta entrada (con frecuencia un material) en una salida que tiene una o más respuestas observables. Algunas variables del proceso son controlables ( $x_1, x_2, \dots, x_p$ ), mientras que otras  $z_1, z_2, \dots, z_q$  son no controlables (aunque pueden serlo para los fines de una prueba). El proceso o sistema puede representarse con el modelo ilustrado en la figura 1.

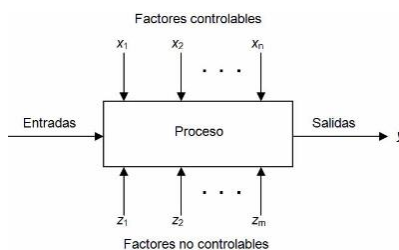


Figura 1. Modelo general de un proceso o sistema. (Montgomery, 2004)

Algunos de los objetivos del análisis y diseño de experimentos son:

1. Determinar cuáles son las variables que tienen mayor influencia sobre la respuesta “y”.
2. Determinar cuál es el ajuste de las “x” que tiene mayor influencia para que “y” esté casi siempre cerca del valor nominal deseado.
3. Determinar cuál es el ajuste de las “x” que tiene mayor influencia para que la variabilidad de “y” sea reducida.
4. Determinar cuál es el ajuste de las “x” que tiene mayor influencia para que los efectos de las variables no controlables  $z_1, z_2, \dots, z_q$  sean mínimos. (Montgomery, 2004)

**MÉTODOS Y RESULTADOS**

Como primera etapa se procedió a observar y analizar el proceso de producción de bolsas de plástico. Mediante la observación en las instalaciones de la empresa, así como con la convivencia con los operadores y trabajadores en la parte de producción, se conoció cada parte que conforma el proceso para la elaboración de las bolsas; desde que llega la materia prima, hasta su transformación en la bolsa requerida. Al conocer el proceso de mejor manera, se pudo enfocar en la problemática principal, la cual se dio en el área de producción, ya que en esta área se generaba un mayor desperdicio de material y esto provocaba pérdidas directas a la empresa.

La segunda etapa fue; la recolección de datos de campo, para esta actividad fue necesario diseñar una hoja de verificación tomando en consideración los factores identificados en el diagrama de Ishikawa, posteriormente se procedió a la recolección de datos de campo, la cual se desarrolló de forma aleatoria sin alteración de los factores mencionados, solamente se procedió a recolectar los datos durante los cinco días de una semana, en diferentes horarios para cubrir la mayor parte posible de los diferentes escenarios que rodean el proceso. En la figura 2 se muestra el diagrama de Ishikawa realizado, en el cual se aprecia encerrado en un ovalo la variable independiente que se incluirá en el análisis de Regresión Lineal Simple, siendo esta “la temperatura del cabezal”. El resto de las variables se decidió no incluirlas por diferentes cuestiones, por ejemplo, la temperatura del medio ambiente, la mano de obra y el proveedor, estas variables no fueron incluidas por considerarse variables no controlables, ya que sólo se contaba con un operador y un proveedor. Cabe hacer mención que las cantidades de materia prima virgen y materia prima reciclada quedaron pendientes de analizarse en un diseño experimental que permitiera determinar las cantidades (porcentajes) requeridas para la obtención de la bolsa transparente de buena calidad.

La tercera etapa fue desarrollar el Análisis de Regresión Lineal, este análisis se trabajó en un modelo de Regresión Lineal Simple que incluía la siguiente variable independiente; “temperatura del cabezal” y la variable de respuesta “bolsas con buena calidad de transparencia”, los datos analizados fueron un total de 20, los cuales se recolectaron de manera aleatoria de lunes a viernes para cubrir un mayor número de escenarios, así fueron registrados en una hoja de verificación, estos datos fueron analizados en el software estadístico del Minitab V17 obteniendo los resultados mostrados en la figura 3. Observando los resultados, apreciamos encerrado en un rectángulo rojo un valor de  $p=0.010$ , y usando un  $\alpha=0.05$  concluimos que se rechaza  $H_0$ , lo que indica que la “temperatura del cabezal” tiene una relación lineal con las bolsas con buena transparencia.

Dado que mi coeficiente de determinación es  $R\text{-cuad}=31.5\%$  decimos que “la temperatura del cabezal” está explicando el 31.5% de la variación presentada en las bolsas de plástico con buena transparencia.

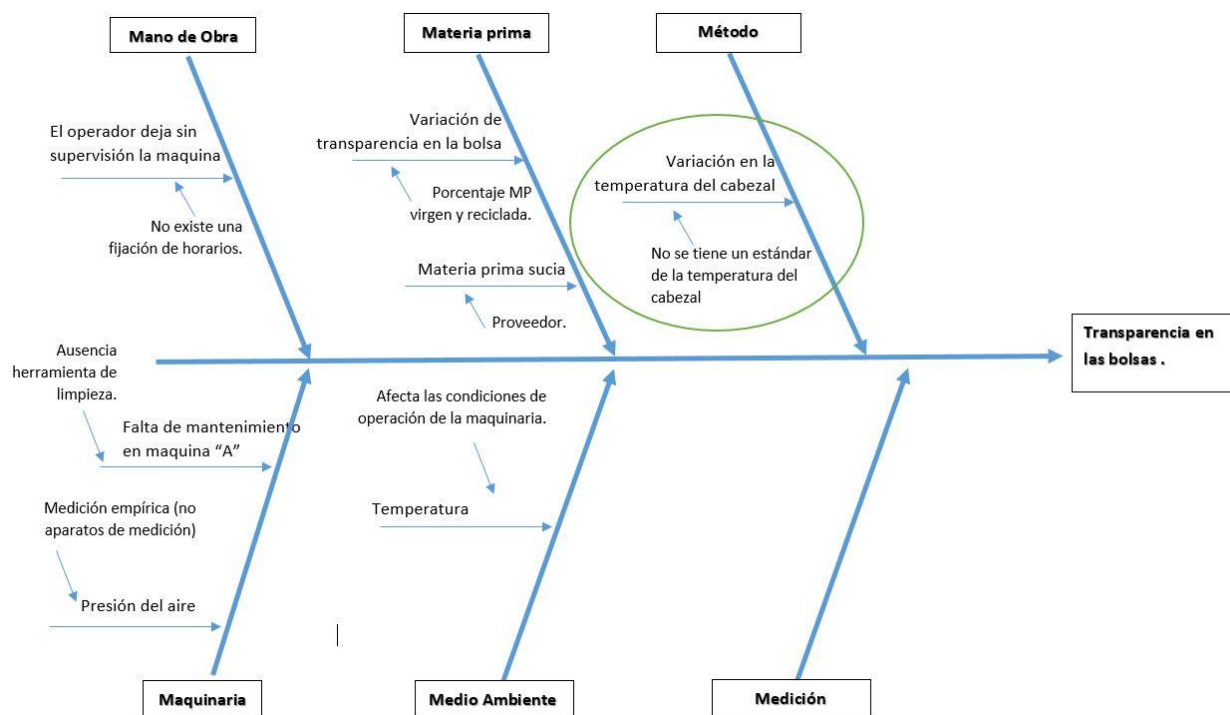


Figura 2. Diagrama de Ishikawa realizado. (Fuente: Propia)

La ecuación de regresión es  
 Bolsas con buena transparencia = - 80443 + 1243 Temperatura cabezal

S = 17273.3    R-cuad. = 31.5%    R-cuad. (ajustado) = 27.7%

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	1	2468621274	2468621274	8.27	0.010
Error	18	5370587802	298365989		
Total	19	7839209077			

Figura 3. Resultados del Análisis de Regresión Lineal. (Fuente: Propia)

En la cuarta etapa se tuvieron reuniones en la empresa con el gerente del área, presentándole los resultados obtenidos, de estas reuniones se concluyó que la temperatura del cabezal contribuye con prácticamente una tercera parte de la variación presentada en las bolsas con buena transparencia, sin embargo, se comentó que las otras variables que pudieran tener un impacto sobre la variable de respuesta, son variables que no se pueden controlar por el momento, por lo que, se tomó la decisión de optimizar el proceso buscando la combinación ideal de los porcentajes de “materia prima virgen” y de la “materia prima reciclada” que dé como resultado bolsas de buena transparencia, es decir, bolsas que cubran los requerimientos de calidad establecidos por los clientes, ya que inicialmente la fabricación de estas bolsas sólo llevaban materia prima virgen, lo cual provoca un mayor costo. Al encontrar la combinación ideal de los porcentajes de materia prima virgen y reciclada se busca aprovechar el material de las bolsas defectuosas y aminorar el costo de fabricación de las bolsas transparentes y por ende obtener una mayor ganancia.

A partir de los datos obtenidos, se planteó un diseño de experimentos factorial general, en donde, como se mencionó anteriormente, la variable de respuesta fue el “nivel de transparencia”, y los factores fueron la cantidad de “material prima virgen” y la “cantidad de materia reciclada”. El diseño de experimentos factorial general que se trabajó se muestra en la figura 4 con los datos recolectados. Como se aprecia el experimento se estructuró con dos factores, cada uno con tres niveles y dos réplicas por cada combinación, obteniendo un total de 18 observaciones las cuales fueron recolectadas en forma aleatoria, de acuerdo al orden de las corridas ilustradas en la figura 4. Los

niveles de cada factor fueron establecidos en común acuerdo con el empresario. Para determinar el nivel de transparencia se estableció una escala del uno al tres, donde uno era malo, dos aceptable y tres excelente.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	OrdenEst	OrdenCorrida	TipoPt	Bloques	MP VIRGEN	MP RECICLADA	NIVEL DE TRANSPARENCIA
1	1	1	1	1	3	0.5	2
2	3	2	1	1	3	2.0	1
3	12	3	1	1	3	2.0	1
4	9	4	1	1	5	2.0	2
5	14	5	1	1	4	1.0	2
6	11	6	1	1	3	1.0	1
7	4	7	1	1	4	0.5	2
8	18	8	1	1	5	2.0	2
9	10	9	1	1	3	0.5	1
10	6	10	1	1	4	2.0	1
11	16	11	1	1	5	0.5	3
12	13	12	1	1	4	0.5	2
13	15	13	1	1	4	2.0	1
14	7	14	1	1	5	0.5	3
15	8	15	1	1	5	1.0	2
16	5	16	1	1	4	1.0	2
17	17	17	1	1	5	1.0	2
18	2	18	1	1	3	1.0	1
19							

Figura 4. Diseño de Experimentos Factorial General desarrollado. (Fuente: Propia)

La quinta y última etapa fue desarrollar el análisis del diseño experimental en el software Minitab V17, el resultado de este análisis se presenta en la figura 5, en la cual se aprecian encerrados en rectángulos rojos los valores “p” de los factores y la interacción, los cuales indican que tanto los factores como la interacción afectan de manera significativa el nivel de transparencia, así también la R-cuad encerrada en un rectángulo azul indica que estos factores me representan el 93.43% de la variación total presentada en el nivel de transparencia.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	8	7.1111	0.88889	16.00	0.000
Lineal	4	6.2222	1.55556	28.00	0.000
MP VIRGEN	2	4.1111	2.05556	37.00	0.000
MP RECICLADA	2	2.1111	1.05556	19.00	0.001
Interacciones de 2 términos	4	0.8889	0.22222	4.00	0.039
MP VIRGEN*MP RECICLADA	4	0.8889	0.22222	4.00	0.039
Error	9	0.5000	0.05556		
Total	17	7.6111			

S	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.235702	93.43%	87.59%

Figura 5. Anova del Diseño de Experimentos Factorial General desarrollado. (Fuente: Propia)

### CONCLUSIONES

Con base a los resultados arrojados en el diseño de experimentos se concluye que se puede trabajar con materia prima virgen y materia prima reciclada, sin que la calidad en el nivel de transparencia sea afectada. La figura 6 ilustra la interacción entre ambos factores de la materia prima virgen y materia prima reciclada, la cual muestra que, de las cargas y porcentajes de la materia prima probados en el diseño de experimentos, se concluye que la combinación de porcentajes de carga que arroja como resultado una calificación de tres, siendo esta “excelente”, es la de 9.1% (0.5kgs) de materia prima reciclada y 90.9% (5kgs) de materia prima virgen, tal como se aprecia en los valores encerrados en círculos azules. La combinación sugerida para obtener una calificación de dos que implica que el nivel de transparencia es aceptable, es decir el producto, en este caso la bolsa no se rechazaría debido al nivel de transparencia, ya que este sería aceptable, está dada por un 20% (1kg) de materia prima reciclada y un 80% (4kgs) de materia virgen, tal como se aprecia en los valores encerrados en círculos rojos. La implementación de esta propuesta de mejora quedo pendiente

de hacerse por cuestiones propias de la empresa, en caso de lograrse los resultados esperados, se diría que se logró disminuir los costos de fabricación de la bolsa transparente.

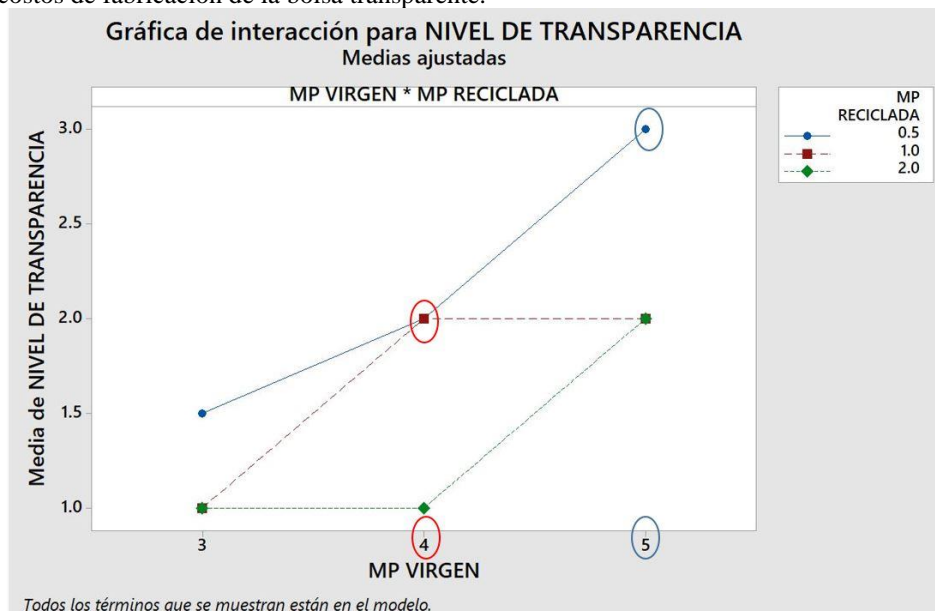


Figura 6. Interacción entre la materia prima virgen y la materia prima reciclada. (Fuente: Propia)

### RECOMENDACIONES

- Implementar cualquiera de las dos combinaciones de porcentajes de carga mencionadas en el apartado de conclusiones, la selección de la combinación a implementar estará en función de la calidad de transparencia deseada.
- Estandarizar distintos parámetros de medición dentro de la tolva de acuerdo a la capacidad de ésta, de este modo se obtendrá un mayor control en la producción y productividad del proceso.
- Desarrollar e implementar un programa de mantenimiento predictivo y preventivo, disminuyendo con esto el mantenimiento correctivo.
- Mejor organización en el área de trabajo.
- Modificar y acondicionar maquinaria de acuerdo a las necesidades propias del proceso de producción.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Douglas C. Montgomery, E. A. (2006). *Introducción al Análisis de Regresión Lineal*. México: Continental.
- Humberto Gutiérrez Pulido, R. d. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. México: McGrawHill.
- Montgomery, D. C. (2004). *Diseño y Análisis de Experimentos*. México: Limusa S.A. DE C.V.

# Efectos del Síndrome de Burnout en Personal de Supervisión de la Industria

Inocente Yuliana Meléndez Pastrana<sup>1</sup>, Dr. Manuel Alonso Rodríguez Morachis<sup>2</sup>, M.C. Francisco Zorrilla Briones<sup>3</sup>, Dr. Alfonso Aldape Alamillo.<sup>4</sup>

**Resumen** – En este documento se presentan las conclusiones de un macro proyecto realizado en ciudades e instituciones de educación superior de los estados de Chihuahua, Chiapas, México. Se aplicó el instrumento MBI (Maslach Burnout Inventory) y se correlacionó con un instrumento que mide el grado de exposición a la Violencia en el individuo. Comprende el análisis longitudinal en el que se compararon efectos en el 2011 y en el 2015, dadas las diferencias en la apreciación generalizada de condiciones de violencia, entre el personal de supervisión de la industria.

**Palabras Clave:** Síndrome de Burnout, desempeño. Docentes, violencia

**Abstract** – This document presents de conclusions of a macro Project developed in cities and institutions of different states in the Mexican United States, Chihuahua, Chiapas and México. The MBI instrument was applied and it is correlated to a particular instrument that measures the effects of violence exposition. Conclusions refer to a longitudinal comparison between results from years 2011 and 2015, due to the appreciated differences in the social violence conditions, in supervisor workers in the industry.

**Keywords:** Burnout Syndrome, performance. Teachers, violence

## Introducción

A pesar de que, el Premio Nobel Thomas Mann, en 1904 en su novela *The Buddenbrooks* se refiere el término o concepto de *Burnout* (mencionado por: Japcy y Stefano, 2007); se considera que fue Graham Greens (1961), el primero en usar el término en un estudio clínico. Freudenberger (1974), menciona por primera vez el concepto de Burnout para describir el estado físico y mental de los voluntarios que asistían a una clínica para toxicómanos en Nueva York. A partir del año 1977 se comienza a hablar del Síndrome de Burnout como una respuesta al estrés crónico sufrido en un contexto laboral, y se enfatiza en el alcance de sus síntomas a nivel de individuo y organización.

Hoy en día, a pesar de las investigaciones realizadas en este campo, no hay consenso en el concepto y tipos de intervenciones eficaces como tampoco se han superado las limitaciones en la aplicación de los tratamientos integrales. A la fecha, la literatura revisada revela que todos los estudios relacionados con el *Síndrome de Burnout* (SB) se enfocan solamente a los factores internos del trabajo sin considerar los factores externos, es decir, padecen de la falta del enfoque de sistemas que en esencia considera que lo que pasa en una parte del sistema tiene consecuencias en otra parte del sistema. Además, los estudios se concentran en considerar que este síndrome suele darse con mayor frecuencia en aquellos puestos de trabajo relacionados con atención a terceros, en atención al cliente; como docentes, enfermeras, médicos, etc.

En este sentido y con la intención de comprobar si la violencia en Cd. Juárez (factor externo) influía en el SB entre el personal de supervisión de la industria, se llevó a cabo un estudio, con la pretensión de dar a conocer el alcance y la dimensión con que el *Burnout* está afectando a los supervisores en la industria. Este estudio es extrapolable no solo al conjunto de personas que realizan su trabajo como supervisores directos en la industria, sino a cualquier centro de trabajo. Por lo que de cierta manera puede ser considerado como un proyecto piloto que abre una amplia línea de investigación.

En este documento se presenta el resultado de un análisis longitudinal entre el personal de supervisión de primer nivel, en la industria maquiladora, considerando poblaciones muestreadas entre el 2011 y el 2015.

<sup>1</sup> M.C. Inocente Yuliana Meléndez Pastrana es Profesor Investigador del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. [ymelendez@itcj.edu.mx](mailto:ymelendez@itcj.edu.mx)

<sup>2</sup> Dr. Manuel Alonso Rodríguez Morachis es Docente Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [mmorachis@itcj.edu.mx](mailto:mmorachis@itcj.edu.mx)

<sup>3</sup> M.C. Francisco Zorrilla Briones es Docente-Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua, México [fzorrilla@itcj.edu.mx](mailto:fzorrilla@itcj.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Alfonso Aldape Alamillo es Docente Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [aldape@itcj.edu.mx](mailto:aldape@itcj.edu.mx)



### **Antecedentes**

Ante la situación que existía en Cd. Juárez, en el 2009 se formó la Comisión Presidencial: Todos Somos Juárez, avocada a erradicar la violencia en la ciudad. Dicha comisión convocó a la comunidad juarense a presentar ponencias con alternativas de acción para minimizar o erradicar la violencia. Respondiendo a la convocatoria, Aldape (2009) presentó una propuesta sobre la cual este estudio está basado.

Independientemente, de la situación interna de las Instituciones de Educación Superior (IES), este proyecto plantea la hipótesis de que el entorno de violencia e inseguridad que actualmente impera en las ciudades, impacta en el Síndrome de *Burnout* (SB) en todo trabajador, ya sea que labore en empresas de servicio o de manufactura de bienes.

La teoría del SB, se basa en el supuesto de que es un fenómeno que se presenta en personal que labora en organizaciones que prestan servicio: hospitales, seguridad pública, universidades, etc.; personal que está en constante contacto directo con el *cliente*.

Cabe destacar que actualmente la figura del trabajador profesional de la supervisión de primer línea no solamente sufre de desmotivación, despersonalización o frustración, sino que la cosa va más allá. Simplemente cabe prestar atención a la prensa escrita o las noticias de la televisión para escuchar o leer cómo un profesionista ha sido asaltado, golpeado, asesinado saliendo del banco, secuestrado, etcétera, él o algún familiar directo.

En este estudio se aplicó el Instrumento MBI (Maslach Burnout Inventory) conjuntamente con un instrumento (Aldape 2010) que mide el grado de exposición a la violencia.

### **Marco Teórico**

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 Buddenbrooks*, 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 componente 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.

### Resultados

En la figuras se muestra la escala modificada del MBI, esto es, se muestran las escalas como un porcentaje, de manera que se mida cada una de las dimensiones como una variable continua, primero, para fines de análisis y segundo, dado que la literatura revisada sugiere que los estados de estrés, estrés crónico y por lo tanto, el burnout, son más una condición situacional constante y continua mas que un es/no es.

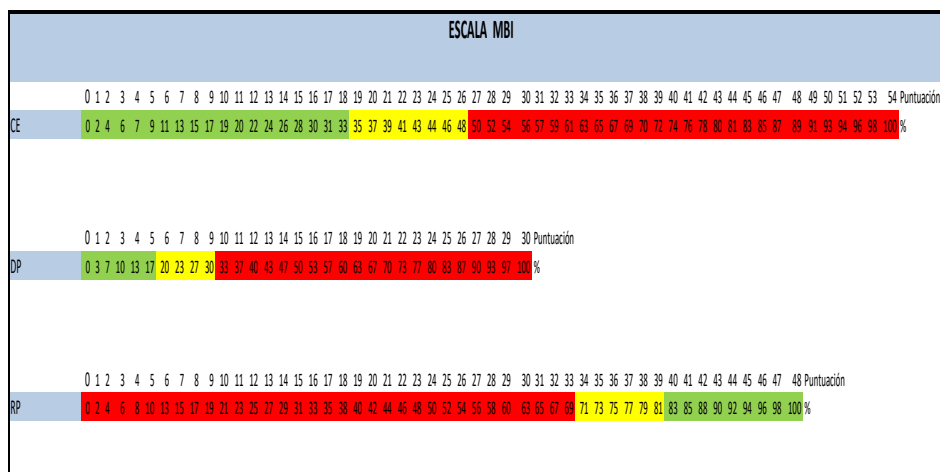


Figura 1. Escala del MBI modificada como una variable continua

Según el MBI, para la escala del Cansancio Emocional (CE), se padece esta afección para 27 o más puntos acumulados de un total de 54. En el caso de la despersonalización (DP) el límite para una declaración positiva es de 10 o más. En estos casos, se ha diseñado una escala continua, de manera que se muestre un porcentaje del total (máximo) disponible en la escala del test.

La dimensión de la realización Personal (RP) se trató similarmente, sin embargo, de manera que las escalas tuviesen el mismo sentido, se escaló y proporciona equitativamente con la “proporción de no realización Personal” esto es, se convirtió la proporción a la parte negativa de la realización personal, tal como se muestra en la figura 4.

Previo a la presentación de los resultados, debe tenerse en cuenta que se realizaron pruebas de normalidad para las variables medidas, encontrándose que en todos los casos no cumplieron con esta condición, por lo que se optó por realizar análisis no paramétricos, concretamente el coeficiente de correlación de Spearman.

En el análisis de correlación realizado, se consideraron las variables del test de exposición a la violencia, las cuales se definieron como:

**IEV:** Índice de Exposición a la Violencia (Mide el grado de exposición del encuestado a eventos violentos)

**IAD:** Índice de Agresión Directa (mide los eventos que afectaron directamente al encuestado)

**IME:** Índice de Medio de Exposición (Mide el grado de exposición a través de los distintos medios de comunicación)

**EPV:** Efecto Personal de la Violencia (Mide la apreciación personal del individuo respecto al efecto de la violencia percibida en algunos aspectos de su vida).

Otras variables que se consideraron en el estudio son aquellas que recogen alguna información socio-demográfica, tales como:

- Edad
- Género
- Peso
- Estatura
- Estado Civil
- Horas Laboradas por Semana
- Una auto consideración de la calidad de las relaciones interpersonales del individuo encuestado
- La declaración tácita de la existencia de malas relaciones con otro (s) trabajador (es)

### Análisis Longitudinal Personal de Supervisión, Industria Ciudad Juárez, 2011-2015

#### Exposición a la violencia

Considerando los tamaños de estas muestras, se realizó nuevamente una prueba de normalidad, dado que el tamaño muestral ayuda a la normalización de datos. Se buscó el mejor ajuste, encontrándose que para kolmogorov-Smirnov, las dos poblaciones del índice de exposición a la violencia son lo suficientemente normales. Los resultados se muestran a continuación en las figuras 2 y 3, se presenta un resumen gráfico de las pruebas de normalidad.

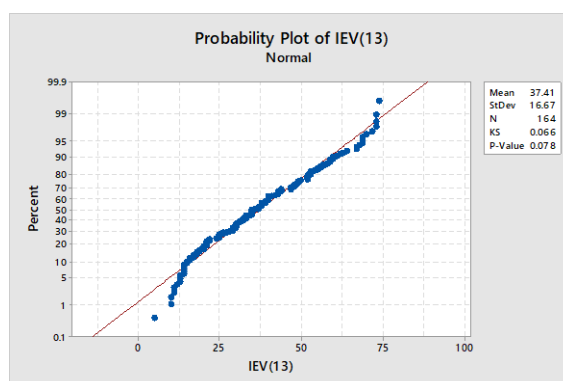


Figura 2. Prueba de Normalidad para el IEV, Industria Juárez 2011

En este caso, el valor p de 0.078 indica que los datos son lo suficientemente Normales, para la población representada en la muestra de la Industria en Ciudad Juárez tomada en el 2011, para el Índice de Exposición a la Violencia.

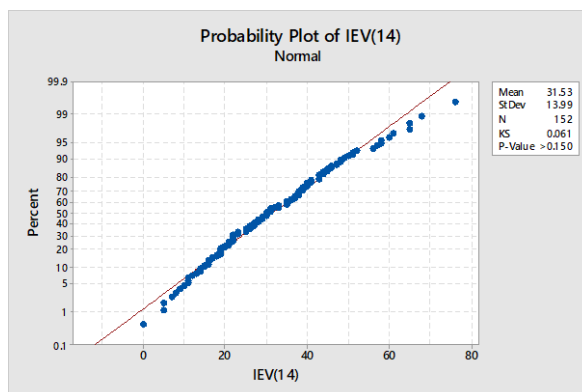


Figura 3. Prueba de Normalidad para el IEV, Industria Juárez 2015

En este caso, el valor p de 0.150 indica que los datos son lo suficientemente Normales, para la población representada en la muestra de la Industria en Ciudad Juárez tomada en el 2015, para el Índice de Exposición a la Violencia.

Previo a una prueba de diferencia de medias, en este caso basados en la distribución de t de student, debe comprobarse la igualdad de varianzas, a continuación se muestran los resultados.

**Test and CI for Two Variances: IEV(13), IEV(14)**

Method  
Null hypothesis  $\sigma(\text{IEV}(13)) / \sigma(\text{IEV}(14)) = 1$   
Alternative hypothesis  $\sigma(\text{IEV}(13)) / \sigma(\text{IEV}(14)) \neq 1$   
Significance level  $\alpha = 0.05$   
Statistics

95% CI for  
Variable N StDev Variance StDevs  
IEV(13) 164 16.671 277.924 (15.327, 18.353)  
IEV(14) 152 13.988 195.668 (12.494, 15.865)

Ratio of standard deviations = 1.192

Ratio of variances = 1.420

95% Confidence Intervals

CI for  
Method Ratio Ratio  
Bonett (1.032, 1.390) (1.065, 1.932)  
Levene (1.032, 1.436) (1.066, 2.063)

Tests

Test  
Method DF1 DF2 Statistic P-Value  
Bonett — — — 0.017  
Levene 1 314 5.49 0.020

El valor p de la prueba de igualdad de varianzas de Levene y los intervalos de confianza mostrados permiten concluir que las varianzas poblacionales de ambas muestras (2011,2015) son iguales.

Se muestran los resultados de la prueba de diferencia de medias. En esta prueba las hipótesis a probar son:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Donde  $\mu$  corresponde a la media poblacional, en este caso del IEV

**Two-Sample T-Test and CI: IEV(13), IEV(14)**

Two-sample T for IEV(13) vs IEV(14)

	N	Mean	StDev	SE Mean
IEV(13)	164	37.4	16.7	1.3
IEV(14)	152	31.5	14.0	1.1

Difference =  $\mu$  (IEV(13)) -  $\mu$  (IEV(14))

Estimate for difference: 5.88

95% CI for difference: (2.46, 9.30)

T-Test of difference = 0 (vs  $\neq$ ): T-Value = 3.38 P-Value = 0.001 DF = 314

Both use Pooled StDev = 15.4392

El valor p permite concluir que la hipótesis nula puede rechazarse con toda confianza, el Índice de Exposición a la Violencia del 2015 es menor respecto al del 2011.

En la figura 4 se muestra el diagrama de caja de las dos muestras, nótese que la media del 2015 se ha reducido, así como la dispersión de los datos.

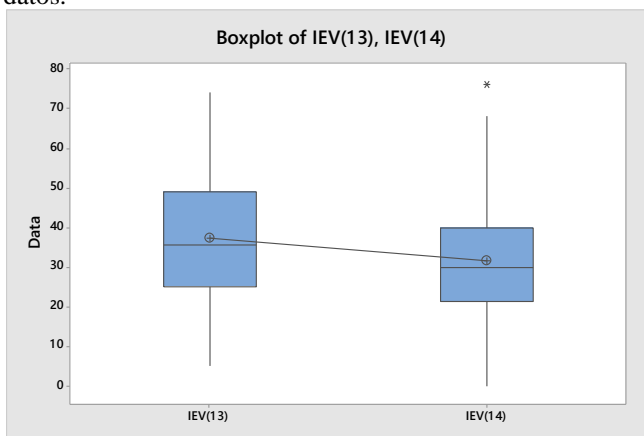


Figura 4. Diagrama de Caja, IEV 2011-2015 para Personal de Supervisión de la Industria, Ciudad Juárez

En el caso de las dimensiones del Burn Out, a pesar del incremento en el tamaño de la muestra, los datos no presentan un comportamiento normal, por lo que se realizaron nuevamente pruebas no paramétricas, incluyéndose la variable IEV, de manera que el comparativo sea basado en los mismos principios y conceptos.

A continuación se muestra la prueba de Mann-Whitney para la variable IEV, Índice de exposición a la Violencia. En esta prueba, se establece la hipótesis como sigue:

$$H_0: \eta_1 = \eta_2$$

$$H_1: \eta_1 \neq \eta_2$$

Donde  $\eta$  representa la mediana de los datos.

#### Mann-Whitney Test and CI: IEV(13), IEV(14)

	N	Median
IEV(13)	164	35.500
IEV(14)	152	30.000

Point estimate for  $\eta_1 - \eta_2$  is 5.000  
 95.0 Percent CI for  $\eta_1 - \eta_2$  is (2.002,9.001)  
 W = 28414.5  
 Test of  $\eta_1 = \eta_2$  vs  $\eta_1 \neq \eta_2$  is significant at 0.0029  
 The test is significant at 0.0029 (adjusted for ties)

El valor p calculado, lleva a la conclusión de que no debe aceptarse la Hipótesis nula, existe una diferencia significativa entre el IEV del 2011 y el IEV del 2015; los niveles de exposición a la violencia son significativamente menores en el 2015 que en el 2011.

Se realizó la misma prueba para las variables de las dimensiones del Burn Out, los resultados se muestran a continuación:

#### Mann-Whitney Test and CI: %CE(13), %CE(14)

	N	Median
%CE(13)	164	30.556
%CE(14)	152	25.926

Point estimate for  $\eta_1 - \eta_2$  is 3.704  
 95.0 Percent CI for  $\eta_1 - \eta_2$  is (-1.854,7.406)  
 W = 27034.0  
 Test of  $\eta_1 = \eta_2$  vs  $\eta_1 \neq \eta_2$  is significant at 0.2002  
 The test is significant at 0.1999 (adjusted for ties)

#### Mann-Whitney Test and CI: %DP(13), %DP(14)

N Median  
%DP(13) 164 16.667  
%DP(14) 152 10.000  
Point estimate for  $\eta_1 - \eta_2$  is 3.333  
95.0 Percent CI for  $\eta_1 - \eta_2$  is (-0.001,10.001)  
W = 28190.0  
Test of  $\eta_1 = \eta_2$  vs  $\eta_1 \neq \eta_2$  is significant at **0.0068**  
The test is significant at 0.0064 (adjusted for ties)

#### **Mann-Whitney Test and CI: %RP(13), %RP(14)**

N Median  
%RP(13) 164 18.750  
%RP(14) 152 20.833  
Point estimate for  $\eta_1 - \eta_2$  is -2.083  
95.0 Percent CI for  $\eta_1 - \eta_2$  is (-6.251,2.086)  
W = 25164.0  
Test of  $\eta_1 = \eta_2$  vs  $\eta_1 \neq \eta_2$  is significant at **0.3067**  
The test is significant at 0.3061 (adjusted for ties)

La prueba demuestra que para la dimensión de la Despersonalización existe una reducción significativa, las otras dimensiones no denotan una diferencia relevante, aunque en la dimensión del cansancio emocional la significancia de la prueba no es despreciable dadas las características de las variables.

Las prueba de Mann-Whitney y el análisis gráfico nos permiten concluir que, para estas muestras, la exposición a la violencia si está asociada directamente con el Burn Out, principalmente en la dimensión de la Despersonalización, si se tiene en cuenta la significancia de las correlaciones entre todas las dimensiones.

La conclusión general de este análisis es que, en efecto, la Exposición a la violencia si es un factor que influye en el padecimiento del Síndrome del Burnout en el personal de supervisión de la industria de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Considérese que se tomaron muestras de más de 27 plantas en el 2011 y más de 31 plantas en el 2015.

Se realizaron otros análisis en plantas industriales de las regiones de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas y en la ciudad de Ecatepec, en el estado de México. Las conclusiones son, si no idénticas, si presentan un patrón que llama la atención, dadas las circunstancias sociales, culturales y geográficas tan diferentes de una zona a otra. Se sugiere una investigación más extensa, que incluya más zonas industriales del país y, ciudades donde la violencia se ha mantenido relativamente constante durante estos años, para que sirva de referencia base y comparación (si es que existen tales ciudades con estas condiciones).

#### **Referencias Bibliográficas**

- Aldape, A. (2001). Liderazgo y su impacto en la satisfacción en el trabajo y en la productividad. Tesis Doctoral. ITCJ 2001.
- Aldape, A. (2009). Ponencia presentada a la mesa de trabajo del Programa Todos Somos Juárez establecido en Marzo del 2010, Álvarez de la Cerda Dulce MA. El Síndrome de Burnout y el Profesional de la Educación. 2005
- 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 sample 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
- 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 Inventory. *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](http://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](http://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.

## Selección del Sujeto-Objeto de Investigación para un Estudio de Vida de Anaquel de Alimentos: un Caso

M.C. Inocente Yuliana Meléndez Pastrana<sup>1</sup>, Dr. Alfonso Aldape Alamillo<sup>2</sup>, Dr. Manuel Arnoldo Rodríguez Medina<sup>3</sup>, Dr. Manuel Alonso Rodríguez Morachis<sup>4</sup>, Dr. Arturo Woocay Prieto<sup>5</sup>

**Resumen** - Las instituciones educativas que cuentan con programas de posgrado que requieren una tesis para obtener el grado; tienen por lo general dos políticas para la selección del tema de investigación: asignado por el claustro doctoral o propuesto por el estudiante. El artículo que aquí se presenta, desarrolla la metodología seguida en un programa doctoral para la selección del Sujeto de investigación y la metodología que el sujeto seguir para seleccionar al Objeto de la investigación.

**Palabras Clave:** Objeto de la Investigación, Sujeto de la Investigación, Metodología de la Investigación.

**Abstract** – An institution that requires a thesis as part of the requirements to obtain a degree, usually have two policies in the investigation theme: One, assigned by the doctoral faculty, the other proposed by the student. A methodology is presented in this document, followed by a specific doctoral program to select the subject of the investigation (student) and the methodology to select the object of the investigation (theme).

**Keywords:** Investigation Object, Investigation Subject, investigation methodology.

### Antecedentes

En la Fig. 1 Se explica gráficamente el proceso de admisión candidatos a ingresar al programa doctoral en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez.

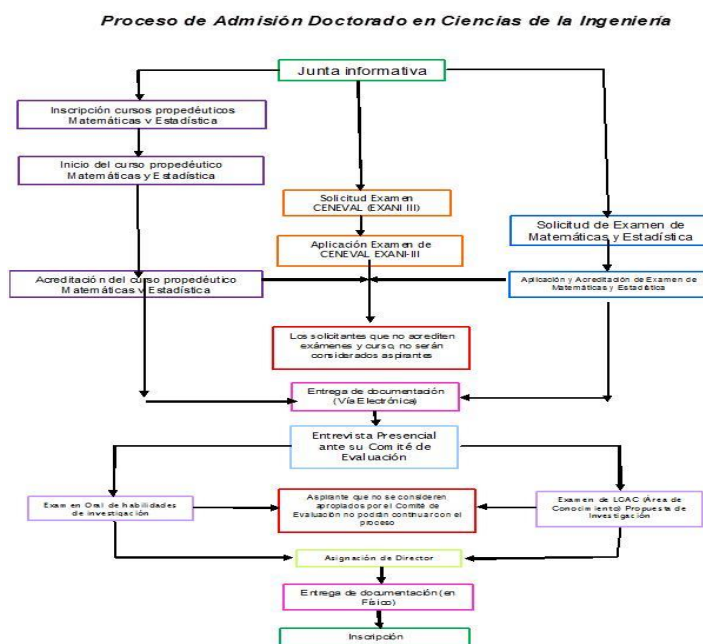


Figura 1. Proceso de Admisión a Programa Doctoral

<sup>1</sup> M.C. Inocente Yuliana Meléndez Pastrana es Profesora-Estudiente Doctoral en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua, México [ymelendez@itcj.edu.mx](mailto:ymelendez@itcj.edu.mx)

<sup>2</sup> Dr. Alfonso Aldape Alamillo es Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua, México. [aldape@itcj.edu.mx](mailto:aldape@itcj.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Manuel Arnoldo Rodríguez Medina es Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua, México. [manuel\\_rodriguez\\_itcj@yahoo.com](mailto:manuel_rodriguez_itcj@yahoo.com)

<sup>4</sup> Dr. Manuel Alonso Rodríguez Morachis es Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua, México. [mmorachis@itcj.edu.mx](mailto:mmorachis@itcj.edu.mx)

<sup>5</sup> Dr. Arturo Woocay Prieto es Profesor Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua, México. [awoocay@itcj.edu.mx](mailto:awoocay@itcj.edu.mx)



Este proceso está fundamentado en el Reglamento Interior del Posgrado del Tecnológico Nacional de México; es prácticamente un proceso administrativo; de enfoque investigativo solo cuenta con los pasos Entrevista Presencial donde se evalúa la propuesta de investigación: pero ¿Qué pasa si la propuesta no es aceptada, o ¿si no tiene una propuesta? Se le rechaza, a pesar de que cubrió todos los requisitos previos, y con esto podemos perder a un buen candidato

En este artículo mostramos lo que no está por escrito o reglamentado; pero que con un enfoque 100% con interés en la investigación, ha dado buenos resultados.

### **Introducción**

Las instituciones educativas que cuentan con programas de posgrado que requieren una tesis para obtener el grado, tienen por lo general dos políticas para la selección del tema de investigación: asignado por el claustro doctoral o propuesto por el estudiante.

En el programa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez se cuenta con las dos opciones. Si el estudiante tiene una propuesta, el problema se limita a convencer, durante la entrevista, con el Claustro, de la factibilidad del estudio. Aquel estudiante que es aceptado en el programa sin contar con una propuesta de investigación, tiene un semestre para preparar una propuesta con un tema de investigación proporcionado por el investigador que lo haya seleccionado como Sujeto de Investigación.

El caso que vamos a usar como ejemplo: es Si el Doctor interesado en hacer investigación sobre el tema: Vida de Anaquel de Alimentos selecciona al Sujeto; requiere un estudiante que se interese en el tema y que reúna los requisitos para llevar a cabo una investigación sobre tal tema.

A continuación se explican: el Proceso de Selección del Sujeto de Investigación y el Proceso de Selección del Objeto de Investigación.

### **Proceso de Selección del Sujeto de Investigación**

El Doctor interesado en el tema, es el responsable de seleccionar al Sujeto de Investigación, entre los candidatos que reunieron todos los requisitos "administrativos", pero no cuentan con un protocolo de investigación.

Pero, ¿Qué es el Sujeto de Investigación? Según Lizardi (2010), es la persona que asume el papel de investigador; que se adentra en el conocimiento, comprensión y estudio de los objetos, fenómenos y procesos de la naturaleza y la sociedad.

### **Cualidades del Sujeto de Investigación**

Las características que debe reunir el Sujeto de Investigación (investigador), son muy variadas y generalmente de índole cualitativo; por lo cual difíciles de evaluar. En el proceso de selección del sujeto, seguido en el ITCJ, es durante la entrevista con el Claustro donde cada uno de los doctores, usando su criterio y una guía de evaluación; da un puntaje a características tales como: Tener actitud: cognoscitiva, moral, y objetiva; ser: hábil en el manejo de métodos y técnicas, ordenado y perseverante.

Las características objetivas de la persona candidata a ser el Sujeto de Investigación, para el caso que presentamos son:

#### **Escolaridad**

- Maestría en Gestión Industrial. Especialidad: Mejora de Procesos. Cédula: 5826795
- Licenciatura: Ingeniero Químico. Especialidad: Ingeniería Ambiental

#### **Conocimientos y habilidades en ingeniería química e industrial.**

- Habilidad para preparar y terminar proyectos complejos.
- Buenas habilidades de comunicación, capaz de interactuar con personas de diferente formación. Capaz de entrenar/capacitar grupos heterogéneos de personas.

#### **Experiencia laboral**

- Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Docente. Probabilidad y Estadística Descriptiva, Estadística Inferencial 1 y 2; Estadística Administrativa 1 y 2, e Ingeniería Química.
- Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) Puesto: Ingeniero Químico. Detalles del puesto: Innovación tecnológica e investigación científica y el desarrollo del sector eléctrico e industrias a fines.
- Instalación y Mantenimiento Eléctrico (IME) Puesto: Administrador Detalles del puesto: Administrativo de confianza y contratos con CFE.
- Promotora Técnica Industrial Puesto: Ingeniero Químico Detalles del puesto: Desarrollo de nuevos productos.
- Fideicomiso Ingenio Emiliano Zapata. Puesto: Químico Analista. Detalles del puesto: Control de Calidad del Producto

#### **Áreas de experiencia**

- Ingeniería Química: Conocimiento en química orgánica, inorgánica y analítica, análisis fisicoquímicos, balance de materia y energía, análisis de datos experimentales, calidad total, legislación ambiental, programas de seguridad e higiene, fenómenos de transporte así como todas las operaciones unitarias como extracción sólido y líquido, destilación, adsorción entre otras. Ingeniería Ambiental: Conocimiento en tratamiento de aguas residuales, residuos sólidos peligrosos y control de contaminantes atmosféricos según las normas y leyes, ISO 14000. Manejo de material y equipo de laboratorio: Manejo de equipo como el espectrofotómetro, TGA (Análisis termogravimétrico), cromatógrafo de gases, material y equipo de laboratorio entre otros. Gestión Industrial: Sistemas de Administración de la Calidad ISO-9000:2000, ISO 9001:2000, Sistema de Administración Ambiental, Mantenimiento Productivo Total-TPM, Kanban, Planeación, programación y control de la producción, Administración de la producción, Six Sigma, Calidad Total, Aseguramiento de la Calidad y su consecución, mejora continua.

Con base a la información anterior, evaluada durante la entrevista; el Sujeto de Investigación fue evaluado positivamente por el Claustro Doctoral y aceptado como doctorante bajo la dirección del Doctor responsable de la línea de investigación "Vida de Anaquel de Alimentos".

### Proceso de Selección del Objeto de Investigación

El proceso de selección del Objeto de Investigación es responsabilidad del doctorante asignado al tema en cuestión.

Pero, ¿Qué es el Objeto de Investigación? Según Lizardi (2010), es todo sistema del mundo material, de la sociedad, de la Naturaleza, de la información o del conocimiento; cuya estructura o proceso, presenta al hombre una necesidad por superar, es decir, un Problema de Investigación. En otras palabras, un objeto de estudio es aquello que se quiere conocer, y *quien define el objeto de estudio es el sujeto*.

De tal definición puede inferirse que el objeto es el sistema donde el problema existe y se desarrolla. El Problema está contenido en el Objeto, dice Lizardi. Entonces, en nuestro caso, para un Ingeniero Químico (**sujeto**), el *alimento* es su **objeto** de investigación, mientras que la vida de anaquel es su **problema** de investigación.

*Paso 1.* En este Caso, lo primero que debe hacerse es buscar respuesta a preguntas ¿Por qué el responsable de la línea de investigación "Vida de Anaquel de Alimentos", tiene interés en la misma? ¿Qué antecedentes justifican tal línea de investigación?, ¿Qué otras investigaciones sobre la temática se han llevado a cabo en la institución?, ¿Con que recursos se cuenta?, etc. Candidato entrevista al Doctor responsable, y a otras personas que él recomiende.

En nuestro Caso: Como antecedentes; se ha estado trabajando con investigadores de la Universidad Estatal de Nuevo Mexico (NMSU) que en su departamento de agronomía han estado trabajando sobre diversos productos del campo. Cuentan con laboratorios adecuados a la experimentación, y están interesados en trabajar con investigadores del ITCJ, mediante convenio, en algún proyecto que pueda ligarse al trabajo que los investigadores de NMSU han estado haciendo. En plática con ellos se trataron varios temas sobre Objetos tales como chile y maíz. Hubo interés sobre estudios sobre la Vida de Anaquel.

*Paso 2.* En este Caso buscamos información sobre el tema y el Objeto de Investigación, cuya selección, siendo responsabilidad del doctorante, fue el de orientar el estudio hacia productos del maíz.

Como objeto de estudio, el maíz no solo presenta una gran variedad de productos que se expenden en anaqueles de las tiendas y supermercados, sino también existen, solo en México, 68 razas distintas de maíz, con las cuales suelen prepararse los mismos tipos de productos, ej.: tortillas de maíz .blanco, amarillo, azul. etc. Por lo cual es un Objeto demasiado grande,

*Paso 3.* Con el fin de llegar a un Objeto de Estudio más específico: se hizo una revisión de literatura preliminar, que en nuestro Caso arroja la siguiente información resumida:

### Revisión de Literatura Preliminar

La industria de alimentos procesados se encuentra en una continua actualización de nuevos productos e, inevitablemente, se ha envuelto en la dinámica de determinar la vida útil, fecha de consumo preferente, de caducidad, etcétera, de sus productos, ya que una fecha mal estimada implica mermas o pérdidas monetarias.

Los tiempos de falla o vida de alimentos o productos se pueden estimar por medio de pruebas de confiabilidad completas, con el fin de provocar la falla y determinar las causas de falla para efectuar modificaciones al diseño, determinar la confiabilidad de las partes del diseño, establecer tiempos de garantía, etcétera. Las pruebas de vida acelerada son diseñadas para comprobar si los productos pueden cumplir con los requerimientos establecidos por el cliente desde el punto de vista de su confiabilidad para realizar su función de diseño.

### La Industria de Alimentos.

La industria de alimentos es en particular una de las más importantes dentro de la industria manufacturera, pues se encuentra directamente vinculada al crecimiento poblacional mundial, mismo que en 13 años ha crecido exponencialmente, con una proyección de crecimiento para el año 2025 del 13%. Esto hará que la industria de alimentos procesados pase de generar ventas de 4.697 miles de millones de dólares (datos registrados en el año 2013) a casi el doble para el año 2020.

Se estima que para ese año, las transacciones derivadas de alimentos procesados y bebidas podrían obtener ventas por alrededor de 8.284 miles de millones de dólares (INEGI, 2015). Esto posiciona la industria de alimentos como una de las mejores entre las diferentes industrias de la manufactura. En la Tabla 1 se muestran, los principales países productores de alimentos procesados como lo es China con una participación del 26.4%, la Unión Europea con el 27% y Estados Unidos con un 15.3%.

Tabla 1. Principales Países Productores de Alimentos Procesados, 2015  
 (Fuente: ProMéxico, USDMil millones)

País	Producción	Crecimiento 2014-2015	% Participación
China	1241	12.6 %	26.4 %
EUA	719	0.8 %	15.3 %
Japón	243	-18.3%	5.2 %
Brasil	231	0.7 %	4.9 %
Alemania	171	2.5 %	3.6 %
Francia	156	0.3 %	3.3 %
Italia	143	2.3 %	3.0 %
México	135	4.0 %	2.9 %
Rusia	127	7.7 %	2.7 %
España	105	1.0 %	2.2 %
Otros	1427	-4.4 %	30.4 %
<b>Total</b>	<b>4698</b>	<b>2.3 %</b>	<b>100.0 %</b>

En el 2014 México ocupó el lugar número ocho en producción de alimentos procesados, registrando un aumento importante en su producción al crecer 4 % en términos anuales, sumando USD 135.5 mil millones (ver Figura 2). La industria de alimentos procesados presentó el 23.4% del PIB manufacturero y 3.9% del PIB total, su valor agregado es de 37.4%. Se prevé que en el periodo 2015-2020 crezca a una tasa media de anual (TMCA) de 5.3% (ProMéxico, 2015).

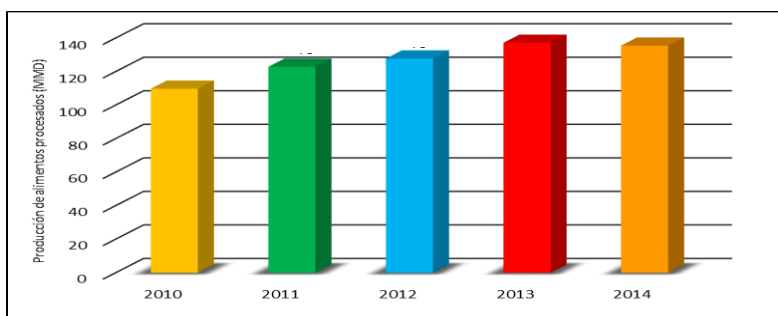


Figura 2. Producción Mexicana de Alimentos Procesados en MMD

Se estima que cada habitante de México cuenta para su consumo, con 188 kilogramos al año de este grano, lo que equivale a poco más de medio kilogramo por día, considerando el consumo en diferentes presentaciones como son harinas, tortillas y botanas, entre otras.

Existen dos ciclos productivos en el cultivo del maíz en México: el primero es el ciclo primavera-verano, donde los principales estados productores son; Jalisco, Estado de México, Michoacán, Chiapas y Puebla. El segundo ciclo productivo se le llama ciclo otoño-invierno y los estados productores son; Sinaloa, Sonora y Chihuahua.

La composición por tipo de maíz muestra que durante el año agrícola 2014 el 89% de la producción total corresponde a maíz blanco, 10.4 % maíz amarillo y el restante 0.6 % a otros tipos de maíz (ver Figura 3). Como se observa en la Figura 3 del programa de producción 2015 de SIAP-SAGARPA (Servicio de Información

Agroalimentaria y Pesquera) estima un incremento a tasa anual del 7.2% para ubicarse en 24.95 millones de toneladas, el nivel más alto de los últimos quince años en el país.

En la figura 3 puede verse que la producción de maíz en México está siendo enfocada a dos razas: blanca y amarilla. Por tal razón, y ya que un requisito para un Problema de Investigación es la originalidad del mismo: se preselecciona como Objeto de Estudio el **maíz azul**; ya que ha sido poco estudiado y muy poco comercializado, lo que abre un buen número de oportunidades para plantear el Problema de Investigación y generar luego una hipótesis, que sea una posible respuesta a la pregunta inicial que sea planteada. Hipótesis que podrá ser aceptada o rechazada por medio de un experimento (diseño experimental); , ya que una vez definido el objeto de estudio, podrán ser planteadas las variables que mediremos: la **variable dependiente**, que es nuestro caso la Vida de Anaquel, o bien, la posibilidad de respuesta que da el Objeto de Estudio [producto(s) de maíz azul] a determinados estímulos: tratamientos de conservación de alimentos o, la **variable independiente** es la posibilidad de tratamientos que se realizan sobre el objeto de estudio independientemente de su respuesta. Establecido esto, se definirán y los pasos del experimento sobre una **muestra** que sea la parte de la población Objeto, en la que se verificarán los resultados por el efecto de los tratamientos.

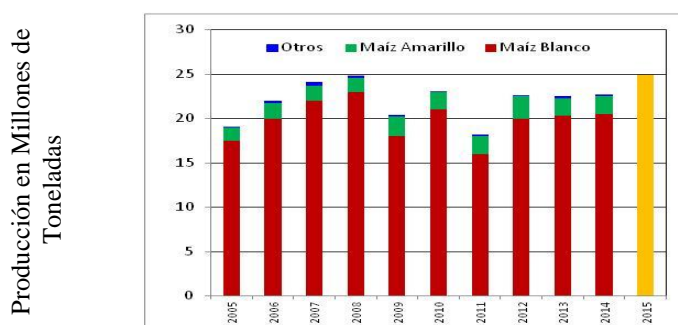


Figura 3. Producción de Maíz Grano en México por Tipo 2005-2015

### Justificación del Objeto Seleccionado: Maíz Azul

A continuación presentamos datos sobre el maíz azul que justifican su selección como Objeto de Estudio:

Torres Cruz, (2016), reporta en La Crónica, que el maíz azul debe su color a un pigmento natural compuesto por antocianinas, que forman parte de una familia de compuestos llamados flavonoides. Es conocido que alimentos con flavonoides tienen propiedades antioxidantes y anticancerígenas y que ayudan a mejorar la agudeza visual nocturna, reducen enfermedades coronarias, es antimutagénico, antiinflamatorio, antidiabético. Refiere también que investigadores de la Universidad de Guadalajara, la Universidad de Veracruz y de la Sierra Sur de Oaxaca, han llevado a cabo un estudio que reporta por primera vez un “análisis químico proximal, o de su calidad nutritiva”. Para ello estudiaron el maíz azul nativo de la zona mixteca de Oaxaca (CIIDIR 125) y lo compararon con el maíz blanco, comúnmente utilizado. Encontraron que el azul tiene casi el doble de calcio y que no contenía rastro alguno de acrilamida, quizá el único defecto de este alimento base de los mexicanos. “Todos los productos con azúcares y aminoácidos sometidos a altas temperaturas forman acrilamidas, un compuesto que tiene efectos perjudiciales en la salud: es cancerígeno, genotóxico, teratogénico...”, explica Edna Alarcón Aparicio, investigadora de la Universidad de Guadalajara (UdeG). Durante su exposición en el encuentro “Cultivos transgénicos: el caso de México con énfasis en el maíz”, que se llevará a cabo en la Facultad de Ciencias de la UNAM, refirió que las antocianinas de la variedad azul forman un efecto de bloqueo a la reacción de Maillard, que favorece el desarrollo de las acrilamidas.

Barojas (2015) de la Agencia informativa Conacyt Radio ConCiencia, reporta que una estudiante de la Unidad de Investigación de Desarrollo de Alimentos (UNIDA) del Instituto Tecnológico de Veracruz ha desarrollado una línea de investigación sobre los efectos del maíz azul mixteco en la prevención de padecimientos cancerígenos.

Reporta también que una investigación realizada por científicos de la Universidad Japonesa Doshisha, Kyoto, mostró que los fitoquímicos del maíz azul tienen efectos sobre la obesidad y la diabetes. En el estudio se tomaron 2 grupos donde se les administró una dieta rica en grasa, a uno de ellos además se le dio los pigmentos del maíz.

Los resultados revelaron que el grupo que consumió el pigmento no ganó peso, no presentó hipertrofia de los adipocitos (crecimiento de las células grasas), no presentó hiperglicemia (niveles elevados de glucosa en sangre), ni hiperinsulinemia (mucho insulina en sangre, típico en cuadros prediabéticos o hiperleptinemia (niveles altos de leptina, que sirve como marcador de diabetes).

Además, de las grandes propiedades del maíz azul en beneficio de la salud humana, que nos llevó a seleccionarlo como Objeto de Estudio, pensamos que existen nichos de mercado para el maíz azul que no han sido analizados, por ello también la Vida de Anaquel de productos del maíz azul debe ser estudiada con un enfoque económico.

Son variadas las razones económicas que impulsan a los productores a sembrar cierto tipo de maíz. Las oportunidades de mercado del maíz azul pudieran abrirse y/o ampliarse con el énfasis que actualmente se le está dando a su impacto en la salud.

En el Informe final de actividades 2009-2010; preparado para la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y para el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias: se reporta que la producción de maíz en el Estado de Chihuahua se realiza bajo las modalidades de riego y temporal. En ésta última modalidad los maíces nativos de Chihuahua se siembran en una superficie estimada de 230,000 hectáreas bajo condiciones muy limitantes por la escasa y errática precipitación pluvial, lo que conlleva un elevado nivel de siniestralidad. Se reporta también que los principales criterios de selección de los maíces criollos (entre ellos el azul) por parte de los agricultores son la resistencia a la sequía, precocidad y el uso específico que se le dé al maíz en la alimentación humana.

### Conclusiones

Datos proporcionados por la ENA (Encuesta Nacional Agropecuaria, 2015), estima que cada habitante de México consume en promedio 188 kilogramos de maíz al año, lo que equivale a poco menos de medio kilogramo por día, considerando su consumo en diferentes presentaciones como son harinas, tortillas y botanas, entre otras. Es necesario elaborar productos procesados con una vida de anaquel prolongada, pero que a su vez no afecte la calidad del producto, de aquí que el uso de metodologías como las pruebas aceleradas de la Ingeniería de Confiabilidad, en este campo de la investigación, sea por demás una aplicación metodológica importante.

### Referencias Bibliográficas

- Badui, S., (2006), *Química de los Alimentos*. Cuarta Edición. Editorial Pearson, México.
- Barojas Vázquez, Lizbeth (2015) de la Agencia informativa Conacyt Radio ConCiencia. Veracruz, Veracruz. 15 de octubre de 2015. Consultado mayo 2016
- Bello J., (2000), *Ciencia Bromatológica; Principios Generales de los alimentos*, Ediciones Díaz de Santos, S. A., España.
- Cedillo Díaz J, (2000), *Análisis de Mercado a Nivel Prefactibilidad para la Instalación de una Planta Procesadora de Jitomate, Cebolla y Chile Jalapeño*, tesis, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- García-Garibay M., Quintero Ramírez R. y López-Munguía Canales A., (2004), *Biotecnología Alimentaria*; Editorial Limusa, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015); Estudios Sectoriales y Regionales 2015, México.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias., (2015), ProMéxico Inversión y comercio, México.
- Merlo Violeta. Maíz azul contra enfermedades cardiovasculares. Publicado 02/03/14 16:50 - Por Violeta Merlo de la Universidad Valle Puebla. 2014. Consultado mayo 2017  
<https://farmacia.univision.com/es/hierbas-y-suplementos-a-z/ma%C3%ADz-azul-contra-enfermedades-cardiovasculares>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA., (2015); México: El Mercado del Maíz y la Agroindustria de la tortilla.
- Torres Cruz, Issac. Comprueban efectos benéficos del maíz azul sobre los del blanco. La CRONICA versión electrónica, 2013. Consultado mayo 2017  
<http://www.cronica.com.mx/notas/2013/796531.html> 389
- [http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Anexo8\\_ResultadosProyectos/FZ016/Chihuahua/Informe%20final/Inf%20Fin%20Chih\\_FZ016\\_050411.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Anexo8_ResultadosProyectos/FZ016/Chihuahua/Informe%20final/Inf%20Fin%20Chih_FZ016_050411.pdf)
- <https://docs.google.com/document/d/15nItNtu0nikmtOVRQ4XPV473VBNa4jWGoiwRtTmhEI/edit?hl=es>. Consultado mayo 2017
- <http://www.lizardo-carvajal.com/objeto-de-investigacion-de-la-tecnologia/>. Consultado mayo 2017
- <http://www.lizardo-carvajal.com/sujeto-de-investigacion/>. Consultado mayo 2017
- <https://es.slideshare.net/willyjx/como-seleccionar-el-tema-de-investigacin>. Consultado mayo 2017
- [http://www.hablemosclaro.org/Articulos/La\\_determinaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_vida\\_%C3%BAtil\\_de\\_los\\_productos\\_alimenticios#.WWJ2doQ1\\_IU](http://www.hablemosclaro.org/Articulos/La_determinaci%C3%B3n_de_la_vida_%C3%BAtil_de_los_productos_alimenticios#.WWJ2doQ1_IU). Consultado mayo 2017
- <http://panoramaactualn17.blogspot.mx/2012/09/como-elegir-un-objeto-de-estudio.html>. Consultado mayo 2017
- [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007219/lecciones/cap\\_4/sub5.html](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007219/lecciones/cap_4/sub5.html). Consultado mayo 2017

# PERCEPCIÓN QUE TIENEN LOS MIEMBROS DE UNA I.E.S. SOBRE LA CONTAMINACIÓN QUE PROVOCA EL USO DE ACEITE COMESTIBLE

José Gpe. Melero Oláñez<sup>1</sup>, Dora Argelia Hernández Martínez<sup>2</sup> y  
Josué Daniel Melero Hernández<sup>3</sup>

## Resumen

Este trabajo muestra los resultados de una encuesta realizada a miembros de una Institución de Educación Superior (IES); un 40% de los entrevistados disponen en la basura el aceite usado en su cocina, un 36% lo dispone en el drenaje y un 8% lo tira al suelo de su propio hogar. Ninguno conoce algún programa comunitario de recolección. Los daños que provoca disponer de forma inadecuada este residuo son graves, pero también es grave la falta de acciones de parte del gobierno y empresas dedicadas a este rubro. Aunque la ley lo contempla, la autoridad solo atiende problemas originados por medianas y grandes empresas – las pequeñas empresas tales como puestos de comida rápida que se encuentran por cientos en todas las poblaciones, aun no son controladas por la autoridad -, ante este grave problema, urge que la autoridad y la sociedad civil actuemos para nuestro propio beneficio ambiental.

**Palabras clave**—aceite comestible, contaminación, recolección, disposición final.

## Introducción

El suelo es un componente esencial del medio ambiente en el que se desarrolla la vida. El suelo es frágil, de difícil y larga recuperación, y de extensión limitada, por lo que se considera como recurso no renovable. Un uso inadecuado puede provocar su pérdida irreparable en tan sólo algunos años. Se usa para fines muy diversos, tal como la agricultura, ganadería, pastos y montes, entre otros.

La contaminación del suelo y subsuelo se produce por la existencia de elementos y compuestos químicos que son arrojados por diversas actividades del hombre, lo cual está ocasionando grandes problemas al medio ambiente. El aceite usado vertido sobre el suelo, lo daña irreversiblemente destruyendo la flora y su fertilidad, además de contaminar las agua subterráneas.

¿Cuántas veces en el hogar se tira el aceite que ya está usado al bote de basura, al drenaje o simplemente al suelo? Muchas personas quizás no se den cuenta de esta problemática y sus consecuencias, pero lo cierto es que urge cambiar estos malos hábitos, que en muchas de las veces se realizan por falta de información.

Actualmente se vive en una sociedad donde la generación de residuos es mucho mayor a la que los vertederos, basureros o rellenos sanitarios pueden dar abasto. La eliminación o disminución ineficaz e irresponsable de estos residuos contamina el medio ambiente y representar un peligro tanto para la flora y la fauna como para la salud pública en los alrededores donde estén ubicados.

Todo producto, material o elemento que después de haber sido usado ya no tiene valor para quien lo posee y por ello lo desecha, se le considera como residuo, sin embargo muchos de ellos después de un primer uso, pueden recuperarse y volver a formar parte de un proceso de producción como materia prima (Diputación de Cádiz, 2013).

Los aceites de uso doméstico son uno de los diferentes residuos que abundan en los rellenos sanitarios y aunque se consideran que tienen un impacto menor en comparación con otros residuos líquidos que provienen de industrias, talleres mecánicos, empresas fabricantes de productos "chatarra", empresas del ramo marítimos, entre otras, no por ello deja de tener un impacto significativo ya que estos aceites domésticos no tienen tratamiento de ningún tipo, no así los casos de empresas e industrias que las mismas leyes vigentes los obligan a tener un tratamiento específico antes de su disposición final, por lo que el uso doméstico, además de no estar regulado, puede generar problemas en las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como una contaminación grave donde este tipo de aceite es desechado (patio de casa, banquetas, parques, etc.).

### *Aceite vegetal*

Las sustancias a partir de las cuales se producen los aceites son semillas o frutos. En realidad, todas las semillas y frutos contienen aceite, pero sólo los llamados oleaginosos sirven para la producción industrial. Entre las semillas de

<sup>1</sup> Dr. José Gpe. Melero Oláñez es coordinador de carrera de Energías Renovables y profesor de Matemáticas y Medio Ambiente en el Tecnológico Nacional de México/ITMexicali, B.C. [brechista@gmail.com](mailto:brechista@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Mtra. Dora Argelia Hernández Martínez es coordinadora de Química y profesora de Matemáticas en el Tecnológico Nacional de México/ITMexicali, B.C. [dora@itmexicali.edu.mx](mailto:dora@itmexicali.edu.mx)

<sup>3</sup> Josué Daniel Melero Hernández, es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Sistema Cety's Universidad, campus Mexicali, B.C. [josuemh19\\_14@hotmail.com](mailto:josuemh19_14@hotmail.com)

plantas cultivadas por su aceite, las más conocidas son: el cacahuete, el ajonjolí, la soya y el girasol. A estas se deben agregar las plantas cultivadas para la producción de fibras textiles y en segundo lugar el algodón y el lino (bancomext, 1991).

En cuanto a los frutos oleaginosos, estos provienen principalmente del cocotero, del nogal, de la palma de aceite (palma y palmito) y del olivo (aceitunas). El aceite vegetal de uso doméstico, es un producto muy utilizado en cocinas, restaurantes, industrias alimenticias, etc. utilizado como materia prima (aceite de oliva, girasol, soya) para freír o durante procesos de cocción. Los aceites vegetales de uso doméstico son grasas líquidas (ácidos grasos) de color verde oro y viscosidad variable según su procedencia. Son sustancias de menor densidad que el agua, por lo que siempre flotan en su superficie, formando una capa que disminuye el paso de la luz e impide el intercambio de oxígeno entre el agua y el aire (Home, 2013) por lo que en una fuente de agua, este se vuelve peligroso para el hábitat donde esté derramado.

El aceite vegetal es uno de los líquidos que diariamente se utilizan en las cocinas, el cual debido a los distintos usos que recibe, se degrada considerándose como residuo aunque no recibe la clasificación de peligroso, sin embargo debido a su composición se tiene la necesidad de separarlo del resto de los residuos.

#### ***Aceites vegetales y el medio ambiente***

El uso o disposición inadecuada representa un problema de contaminación ambiental y de salud humana muy grande tanto a nivel nacional como internacional. A través de los años, el uso de aceites vegetales genera problemas de contaminación a cualquier país ya que estos aceites son tirados en subsuelos, alcantarillados, drenajes, tierra, ríos, bosques y mares sin tener conciencia del daño que este puede causar en el futuro. Las consecuencias no se reflejan a simple vista ni momentáneamente pero si con el paso del tiempo. Tales consecuencias se ven reflejadas en inundaciones en las calles debido a la permeabilidad que el aceite forma en el subsuelo, en la muerte del subsuelo (suelo infértil), lluvias ácidas, entre otros problemas. Generalmente, la sociedad suele verter el aceite de cocina usado en el drenaje, originando un problema al medio ambiente por el daño directo que causa y porque incrementa el consumo de agua. Se calcula que un litro de aceite vegetal contamina 1000 litros de agua (Arieta, 2013). La utilización continua provoca que el aceite se cargue de componentes que son cancerígenos. Una vez usado, se considera como un residuo contaminante, el cual debe ser almacenado temporalmente para luego ser enviado a reciclar. Un restaurante de tamaño medio puede llegar a originar de 50 a más litros de aceite vegetal en un mes, mientras que en los hogares se genera alrededor de un litro. El problema es que a falta de una legislación específica para la gestión de los aceites procedentes de usos alimenticios domésticos, provoca que la mayor parte de éstos acaben siendo vertidos en lugares inadecuado.

#### ***¿Por qué reciclar aceite?***

El aceite procedente de sartenes, freidoras y demás enseres domésticos que se vierten por fregaderos y/o coladeras, provoca múltiples problemas:

- El aceite recalentado varias veces genera toxinas que perjudican seriamente la salud.
- Obstruye los desagües. Se solidifica y se adhiere a las paredes de las cañerías de los domicilios y en el alcantarillado provocando que estos se tapen o se impida el libre flujo del agua residual.
- Alimenta a la fauna nociva que vive en el drenaje (ratones por ejemplo), facilitando su reproducción.
- Facilita la reproducción de bacterias, lo que incide grave y directamente en la salud.
- Afecta las plantas tratadoras de aguas residuales, dificultando su funcionamiento y disminuyendo la vida media de este tipo de instalaciones.
- Repercute negativamente en el ciclo del agua y en el desarrollo de la vida en los ríos y mares. El aceite se adhiere a las branquias de los peces y crea una capa en la superficie del agua que impide su correcta oxigenación, alterando los distintos ecosistemas acuáticos.
- El aceite no es biodegradable. El agua es un bien cada día más contaminado y en muchos lugares, más escaso.

La manera más adecuada de deshacerse de los aceites vegetales utilizados en el hogar es llevándolo a un punto de recolección autorizado para este fin, desafortunadamente hay muchas localidades que no cuentan con centros de acopio o no se le ha dado la difusión adecuada y por practicidad, ignorancia o indiferencia, muchas personas los arrojan al drenaje o simplemente los tiran en cualquier parte sin saber el daño que ocasionan (Echavarría, 2012).

#### ***Aceites vegetales y la salud humana***

Los aceites vegetales han sido (y son) uno de los problemas de salud más grande en la historia de la humanidad debido a su gran contenido de colesterol. Los cuales después de su uso a 60°C se vuelve en componentes ácido y azufre, entre otros componentes tóxicos para la salud. En algunos países está prohibido usar este aceite vegetal más de 3 veces porque pueden generar dioxinas (compuestos químicos organoclorados), los cuales no son biodegradables, son bioacumulables y pueden llegar a ser muy tóxicos porque se acumulan en las grasas y en el hígado (Green facts, 2008).

### Descripción del Método

Este trabajo muestra el análisis que se realizó con miembros de una I.E.S. en relación al uso de aceite comestible usado en los hogares. Es parte de un trabajo de investigación en proceso que incluye hogares y negocios pequeños donde se usa diariamente este tipo de aceite, principalmente en puestos de comida rápida.

#### Encuesta

Se aplicó una encuesta a estudiantes, docentes y administrativos de la institución, el requisito que se les pidió para contestarla es que ellos mismos tuvieran pleno conocimiento del uso de este líquido, esto es, que no solo lo vieran en sus hogares sino que ellos mismos lo usaran para cocinar sus alimentos.

En el caso de los estudiantes, la mayoría lo usan porque son de algún poblado cerca de la ciudad, por lo que viven en casa de renta y entienden del tema.

### Resultados

La aplicación de la encuesta fue un instrumento muy importante debido a que la información proporcionada la generan los propios sujetos a investigar (en este caso las personas que utilizan aceite de cocina con mayor frecuencia). La figura 1 muestra el estatus dentro de la institución de los entrevistados; el 58% son estudiantes, el 26% son docentes y el 16% restantes son administrativos (principalmente secretarías).

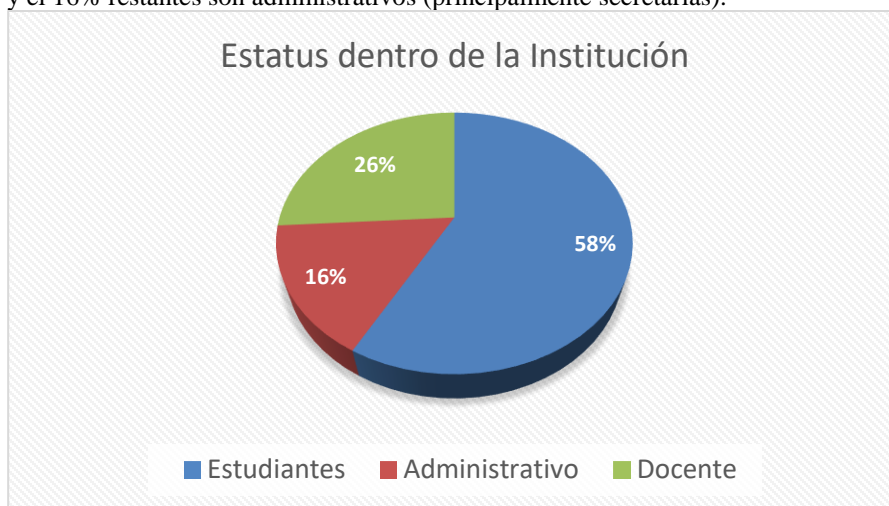


Figura 1. estatus dentro de la institución de los entrevistados

El número de miembros de la familia del entrevistado lo muestra la figura 2, la cual arroja que el 54 % de ellos son de 4 a 6 miembros, el 40% de 1 a 3 miembros y el 5 % mencionó que son más de 6.

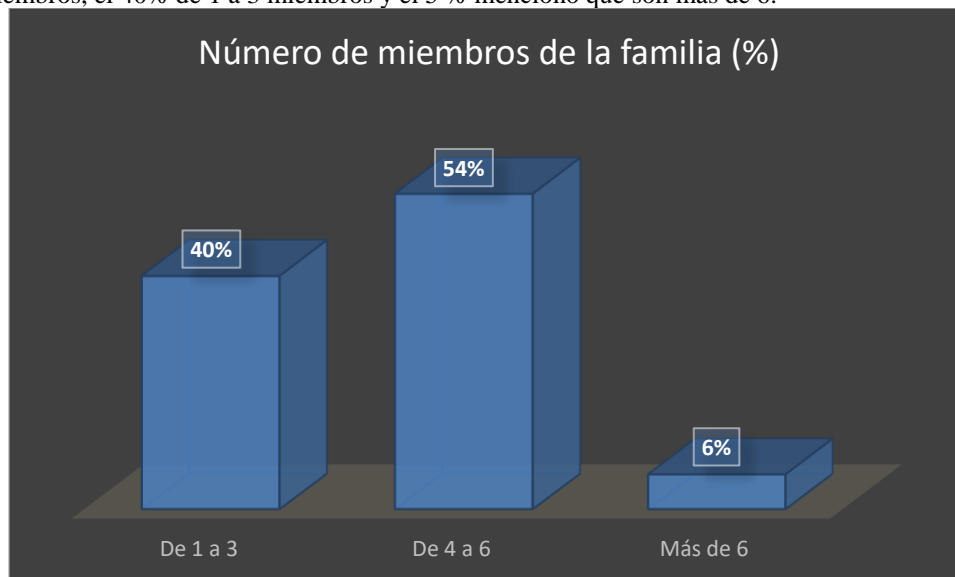


Figura 2. Número de miembros de la familia del entrevistado.



La figura 3 muestra las veces por semana que los entrevistados hacen uso del aceite, un poco mas de la tercera parte de ellos menciona que lo usa toda la semana (34%), el 28% lo usa de 2 a 3 veces, otro 28% lo usa de 4 a 5 veces y un 10% menciona que lo usa solo una vez.

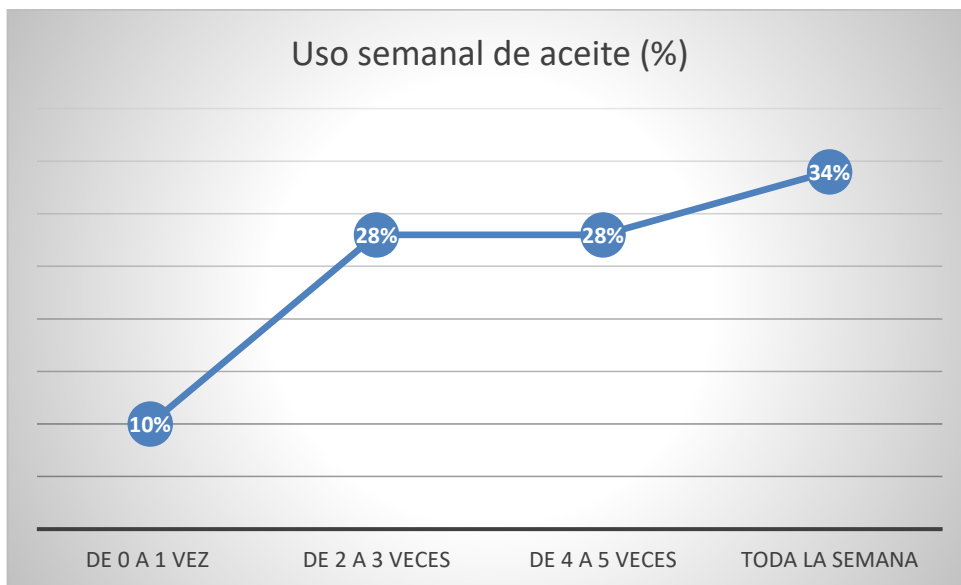


Figura 3. Frecuencia semanal de uso del aceite entre los entrevistados

El 48 % de los encuestados menciona que el gasto de aceite mensual es de 1 a 2 litros, el 38 % gasta de 3 a 4 litros y un 14 % dice gastar más de 4 litros mensuales (figura 4).

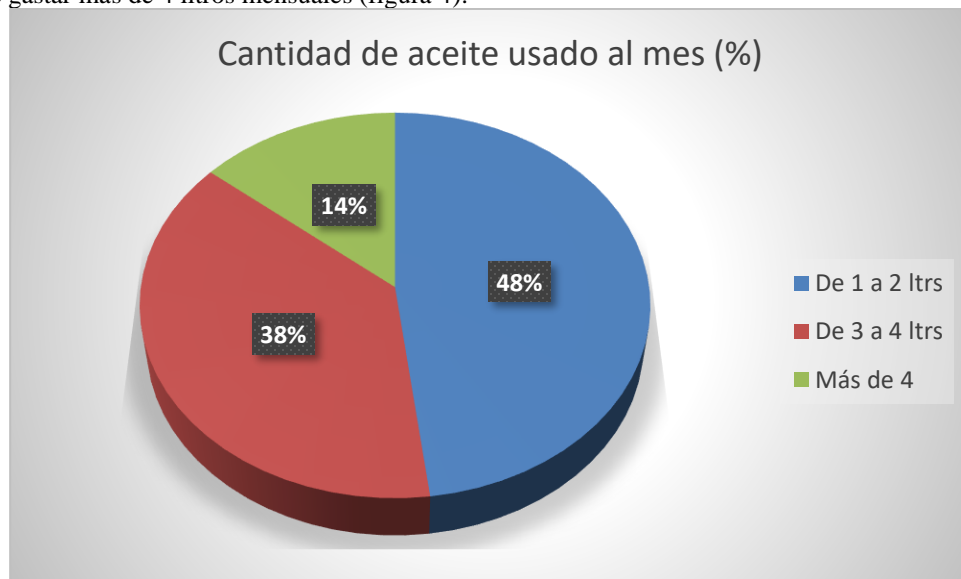


Figura 4. Gasto mensual de aceite (%)

El 52 % de los entrevistados menciona que no reutiliza de ninguna forma el aceite usado, un 44 % de ellos menciona que al menos una vez si lo hace (volver a cocinar) y un 4 % menciona que no, tal y como lo muestra la figura 5.

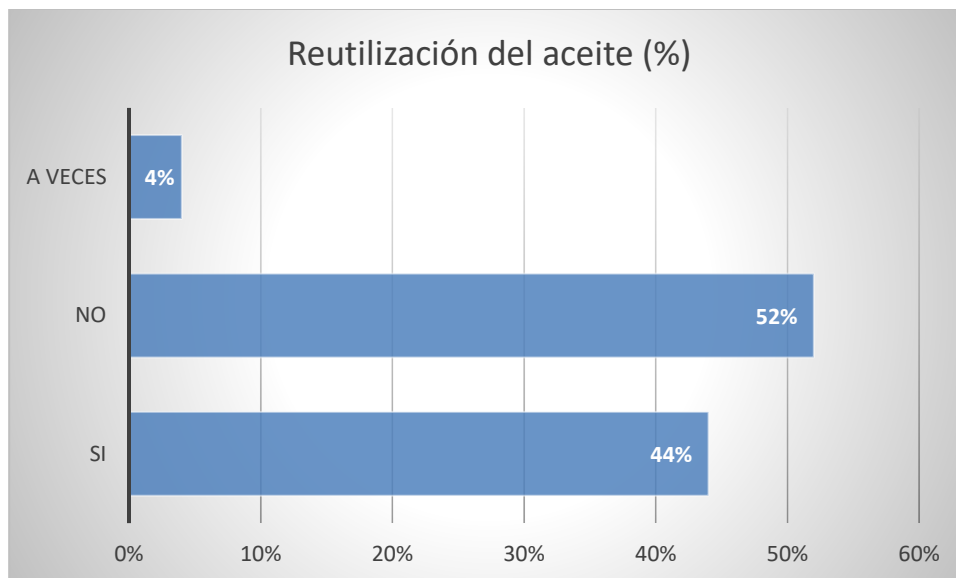


Figura 5. Reutilización del aceite usado (%)

El 40% de los entrevistados menciona que depositan el aceite usado en bolsas dentro de la basura, un 36% menciona que en el drenaje, un 8% lo deposita en el suelo dentro del hogar y un 16% contestó que usa otras formas pero no especificó cuales (figura 6).

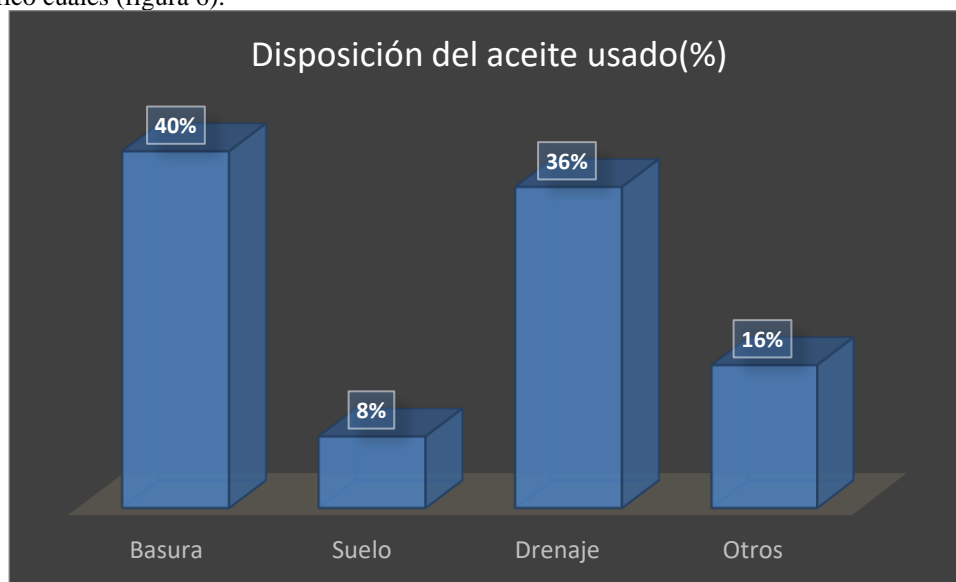


Figura 6. Disposición final del aceite (%)

La figura 7 muestra la respuesta que dieron a la pregunta en relación al conocimiento que tenían acerca del daño al medio ambiente, que se provoca al tirar el aceite, un 48 % de ellos contestó que si sabia y el 52% restante dijo desconocer los daños que se le pueden causar.

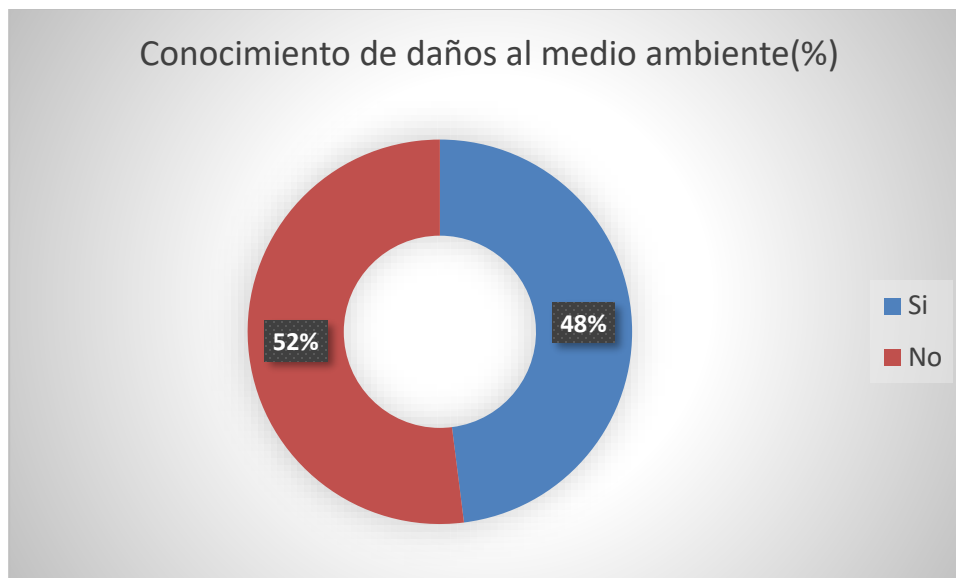


Figura 7. Conciencia de daño al suelo (%)

A las personas que la pregunta anterior contestaron en forma afirmativa, se les preguntó por que lo continuaban haciendo y en su totalidad contestaron que no existía en su comunidad algún tipo de campaña de recolección de aceite en los hogares.

### Conclusiones

Con la encuesta realizada se pudo concluir que el mayor problema de la contaminación del medio ambiente y particularmente del suelo, es la falta de información, además se observó que la mayoría de las personas no reutilizan el aceite, y, aunque no lo desechan en el suelo, sino en la basura y/o en el drenaje, éste sigue siendo un gran e importante problema ya que al ser arrojado a la basura ya no se le da un seguimiento para que se use de una manera ecológica y el que se arroja al drenaje de la misma manera está causando daño al medio ambiente.

Durante la realización de la investigación, se pudo observar que en los miembros de la institución no hay un conocimiento profundo sobre este tema por lo que el equipo de trabajo, después de realizada la encuesta, les informaba sobre las consecuencias actuales y futuras del uso inadecuado de este.

Como está descrito en los resultados mostradas, el equipo decidió no registrar si los entrevistados eran hombres o mujeres, solo tomaríamos las respuestas sin reparar en el género de la persona entrevistada.

### Referencias

- Home of My Own. (Consultado el 18 agosto de 2017). El mantenimiento de una casa: Reduzca, reúse y recicle: Alternativas para el manejo de desechos. En <http://www.nmmipropiacasa.com>
- Diputación de Cádiz, Área de Medio Ambiente. Estudio sobre las posibilidades de gestión, recogida y su posterior reciclado o valorización de los aceites vegetales usados de origen doméstico, sector de la hostelería y otros sectores de la comarca de la Janda. Consultado el 20 de agosto 2017, en [http://www.dipucadiz.es/opencms/export/sites/default/dipucadiz/areas/medioAmb\\_depor/medio\\_amb/Servicios/asist\\_mun/residuos/docu\\_residuos/gestixn\\_de\\_aceites\\_usados\\_vegetales.pdf](http://www.dipucadiz.es/opencms/export/sites/default/dipucadiz/areas/medioAmb_depor/medio_amb/Servicios/asist_mun/residuos/docu_residuos/gestixn_de_aceites_usados_vegetales.pdf)
- Arieta M. (2013). Optimización el reciclado del aceite doméstico: Gaiker-ik4 colabora con Rafrinor (versión electrónica). La revista del ambientum.com. Centro Tecnológico GAIKER-IK4. Área de Medio Ambiente y Reciclado. Consultada el 18 agosto del 2017 de <http://www.ambientum.com/revista/2013/febrero/Optimizacion-reciclado-aceite-domestico-Gaiker-ik4-colabora-Rafrinor.asp>
- Echavarría Mejía Jesús. 2012. Aceites vegetales usados y principios del derecho ambiental. Centro de investigaciones Sociojurídicas. pp 66-84. Medellín, Colombia. Consultado el 15 de Agosto de 2017 en: <http://Dialnet-AceitesVegetalesUsadosYPrincipiosDelDerechoAmbiental-4335442.pdf>
- Bancomext. 1991. La producción de semillas oleaginosas y aceites comestibles en Centroamérica. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Consultado el 1 de Septiembre de 2017 en: <http://revistas.bancomext.gob.mx>.
- GreenFacts. 2008. Dioxinas. Facts on Health and the Environment. Consultado el 1 de Septiembre de 2017 en: <http://www.greenfacts.org/es/dioxinas>.

# La relación entre las tecnologías de información y comunicación con la mercadotecnia interna en la región sur de Coahuila

Dr. Jesús Francisco Mellado Siller<sup>1</sup>, M.PL. Edith Reyes Ruiz<sup>2</sup>, Dra. Sofía Mitre Camacho<sup>3</sup>

## RESUMEN:

**El presente trabajo busca determinar algunos de los ítems que permiten relacionar los elementos de la mercadotecnia interna y las Tecnologías de la Información y comunicación, ya que, de acuerdo al desarrollo de las empresas, a nivel mundial, se deben considerar principalmente dos factores: el primero corresponde a la manera en que el empleado vende la marca, es decir el “Branding”, y el segundo son los medios necesarios para hacer esta venta, las herramientas TIC’s, se planteó un modelo que incluye algunas de las variables de tecnologías de información y comunicación y de Branding interno, y se encontró que los resultados arrojan que los empresarios deben considerar que el manejo de las herramientas de TIC’s, es un complemento necesario, en la capacitación para que el empleado aplique el Branding interno.**

**Palabras Clave:** TIC’s, Mercadotecnia interna, Branding interno.

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de información y comunicación son utilizadas en la mercadotecnia en la venta de marcas y de branding interno siendo una herramienta complementaria y necesaria, son las relaciones que tendrá el empleado con el cliente, es una buena estrategia de los recursos humanos para que se den cuenta de la importancia de la mercadotecnia interna y capacitación que tienen las empresas de estar actualizados para el manejo de e-commerce y el e-bussines

## ANTECEDENTES:

A pesar de que Employer Branding se inicia como una técnica de gestión empresarial, se están generando estudios que presentan diversos modelos que se especializan en la Mercadotecnia Interna, los estudios de (Backhaus & Tikoo, 2004), son importantes en los cuales se las considera como parte importante de lo que hace competitiva a las empresas,

En el estudio de Tavassoli (2015) en Londres (Tavassoli, Sorescu, & Chandy, 2015) reveló que los jóvenes empresarios están dispuestos a trabajar en firmas de marcas reconocidas aun y cuando el sueldo no sea tan alto, lo que señala que cuando las empresas de marcas reconocidas gestionan con Mercadotecnia interna, los empleados tienden a sentirse parte de la institución donde laboran, sin tomar una fuerte importancia al salario que perciben. Esto denota que las marcas reconocidas atraen el talento laboral, y éste se conserva más tiempo en el medio laboral.

Varios estudios están de acuerdo de que el manejo de las TIC’s ha redimensionado los trabajos de mercadotecnia, además de beneficiar las comunicaciones actuales, se han integrado no solo en lo personal, sino que también impactan lo institucional, ya que, con éste tipo de comunicación moderna, el sistema de información global permite que tanto los empleados como los consumidores de marcas, se expresan de una manera que permite la interacción entre ellos (Mena, 2012).

Glazer (1991), sostiene que “los datos están organizados en una estructura que permite una mejor comprensión”, lo que beneficia a las tanto a los que participan como empleados de las empresas y permiten una mejor toma de

<sup>1</sup> Jesús Francisco Mellado Siller. Profesor investigador de la Facultad de Mercadotecnia. Universidad Autónoma de Coahuila. [jfmellado@hotmail.com](mailto:jfmellado@hotmail.com)

<sup>2</sup> Edith Reyes Ruiz. Profesora investigadora de la Facultad de Mercadotecnia. Universidad Autónoma de Coahuila. [edithreyesruiz@hotmail.com](mailto:edithreyesruiz@hotmail.com)

<sup>3</sup> Sofía Mitre Camacho. Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Economicas Administrativas, Universidad Autónoma de Tlaxcala. [sofiam61@hotmail.com](mailto:sofiam61@hotmail.com)

decisión por parte del consumidor, el cual conjunta la información del vendedor con la de las TIC's. como consecuencia los que participan en el Branding interno deberán obtener una cultura de utilización de las TIC's.

### **Perspectiva Teórica**

Las definiciones de Mercadotecnia Interna y Endomarketing, se consideran como sinónimas en la bibliografía; y representan las acciones realizadas por los empleados para el posicionamiento de la marca; el Branding interno, es considerado por algunos autores como específicamente el posicionamiento de la marca en el empleado. La definición de TIC's es la capacidad que tienen las empresas de estar actualizados en su forma de comunicación para el E-commerce y el E-bussines.

Generalmente los responsables de la gestión de las organizaciones, han considerado la gran importancia que tienen las personas que laboran en ellas, no importa el giro en el que se desenvuelvan; la gestión de los recursos humanos se ha desarrollado de tal manera que consideran que debe haber un fomento a la especialidad, por lo mismo las organizaciones deben vincular los recursos humanos a su propia estrategia de desarrollo, dando a conocer a sus empleados las características de la empresa de manera precisa formando una cultura empresarial.

En consecuencia, el término de Branding, se debe de estructura de manera que se entienda que es una estrategia para conectar el negocio con la experiencia de los consumidores y convertirlo en preferencia y lealtad, y que generalmente se inicia con el primer encuentro que el consumidor tiene con el personal que labora dentro de la empresa. Debido a esto cada día se desarrollan prácticas innovadoras de estrategias para incrementar la satisfacción del cliente. (Dolan, Valle, Jackson, & Shuler, 2007)

Mercadotecnia Interna, o Branding interno se refiere a las prácticas que se llevan dentro de la empresa para que los empleados puedan practicar principios y valores de la marca empresarial en la que laboran, y que estos aspectos los pueda sentir el cliente. Generalmente las empresas que llevan una buena estrategia de los recursos humanos son las que se dan cuenta de la importancia de la Mercadotecnia Interna, ya que las personas que trabajan en la organización, son quienes transmiten y venden la marca, y no como siempre se ha tenido la idea de que es la publicidad y los anuncios.

En consecuencia, la implementación de estrategias de Branding interno, bien implementadas traen hacia la empresa múltiples beneficios tales como conexiones emocionales entre el personal y la marca, por lo que, dentro de la empresa se deberá capacitar sobre las promesas y los valores que representa la marca, generando con ello que un empleado se sienta parte de la organización y en función de esto, aumenta su participación y compromiso de acciones que ayudan al cumplimiento a las metas de la empresa, lo que atrae nuevos clientes y refuerza la lealtad a la marca (Ries & Ries, 2004)

En función de la anterior discusión este artículo implementa la siguiente:

### **Hipótesis a Probar:**

***H1* Existe relación entre las TICs, utilizadas en las empresas y el Marketing Interno de los negocios.**

➤ **Muestra** (Cochran William, 1984)

Los participantes son personas estudiantes del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila, se seleccionó una muestra de **200** sujetos, con las siguientes características: hombre y mujeres, con edades mayores de 17, hasta un rango de 51 años, estos sujetos fueron encuestados dentro de las empresas en las cuales laboran; el instrumento de aplicó de forma aleatorizada se considera un error de muestreo de .05 y una confianza al 95%. No se proporcionaron incentivos, a las personas para su participación en el trabajo de campo de este proceso.

➤ **Definición Operacional de las variables.** (Hair Joseph F., 2010)

La definición operacional de las variables se da como sigue:

- Variables simples, medidas con escala continua y se definen.
  - **Constructo Tecnologías de Información y Comunicación:**
  - V5.- Su empresa Maneja Tecnología

- Conocimiento que el sujeto tiene de que existen, en su empresa equipos de TICS
- V7.- Cuenta con Infraestructura y TIC's para desarrollar su propia tecnología
  - Definida como el conocimiento de que en la empresa donde labora, existen maquinaria para desarrollar sus productos
- V10.- Existe competencia entre las empresas de su ramo
  - Definida como el conocimiento que tiene el encuestado acerca de la competencia entre las empresas de su giro.
- V11.- El uso de las Tecnologías de Información y comunicación está al nivel de competencia.
  - Definida como conocimiento de la muestra acerca si las TICs que utilizan está por encima o por debajo de lo que utiliza la competencia.
  
- **Constructo Mercadotecnia Interna**
- V31.- Se cuenta con la función de mercadotecnia adaptada al empleado y al cliente.
  - Definida como si existen estrategias mercadológicas aplicadas a los empleados y a los clientes.
- V33.- Se tiene un plan de Promoción de ventas.
  - El empleado tiene conocimiento de los tipos de promoción de su empresa.
- V34.- Se cuenta con fuerza necesaria de ventas.
  - Definida como el conocimiento del encuestado de cuantos participan en las ventas dentro de su empresa
- V35.- Existe estrategia de mercadotecnia interna que mejore la posición en el mercado en el giro de la empresa.
  - En la percepción del sujeto su empresa es competitiva porque motiva a sus empleados y éstos aplican las estrategias de mercado de la empresa

➤ **Instrumentos.-** (Nunnally, 1987)

El instrumento consta de 2 partes principales:

En la primera se encuentran respuestas a variables señalíticas, que permiten perfilar la muestra.

La segunda parte del instrumento se encuentra constituida por 43 variables simples que se derivaron de la teoría de la administración de Tecnologías de Información y Comunicación y su relación con la Mercadotecnia Interna.

**Para el presente artículo se está proponiendo un modelo con dos variables latentes y ocho variables indicadoras, éstas se dividieron en cuatro para el constructo de TICs y cuatro para para el constructo de Mercadotecnia Interna. (véase la figura 1)**

## RESULTADOS

Se realiza un análisis de correlación entre constructos de “Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) y la utilización de la Mercadotecnia Interna, en empresas de la región sur del Estado de Coahuila. Utilizando el Programa AMOS, para determinar si existe una relación entre el uso de herramientas de TICS, y la percepción que los empleados tienen de su empresa.

### Primera Fase: Especificación del modelo.

Los parámetros del modelo, están constituidos por dos variables latentes, una endógena y otra exógena; tienen cada una cuatro indicadores, y ocho errores de medida. De tal manera que se tienen para calcular Ocho  $\beta$  Coeficientes de regresión cuadrada  $\beta$ ; ocho coeficientes de regresión simple  $\lambda$ ; ocho  $\epsilon$ , errores de medida; y una covarianza factorial dando un total de 25 parámetros a estimar. Este es un modelo no recursivo debido a que existen correlaciones entre los dos constructos.

**Figura 1**

Modelo

CMIN

NCP

RMSEA

NFI

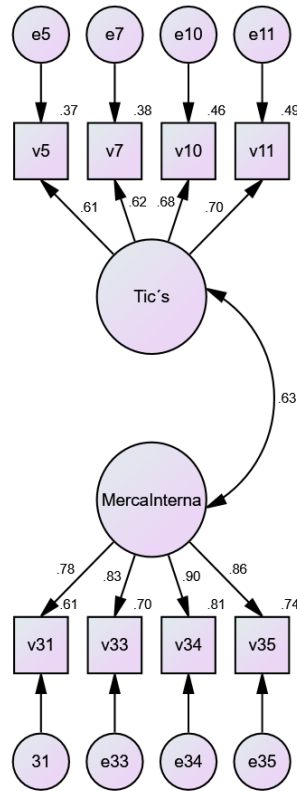
IFI

CFI

PCFI

AIC

Fuente



**Tabla 1.- Valores de evaluación del Modelo Global**

La tabla 1 muestra la evaluación del modelo global; determinado en tres maneras con medidas de Ajuste Absoluto, con medidas Incrementales de Ajuste, y con medidas de Ajuste de Parsimonia; los resultados son los siguientes: Los valores de CMIN= 45.192; presentando gran diferencia con el modelo de Independencia cuyo valor es de 962.399, el valor de ji cuadrado no centrado (NCP) = 26.192, muestra también diferencia entre los modelos; La raíz del error medio cuadrático (RMSEA)= 0.75, donde valores menores a .8 indican un buen modelo, además, se tiene el valor de NFI= a 0.953, (índice de ajuste normado), IFI= 0.972 (índice de ajuste incremental) y CFI=0.972, (índice de ajuste comparativo), éstas tres medidas presentan valores cercanos a 1 y de acuerdo a Bentler y Bonett, (1980) indican un buen ajuste en el modelo. El índice de CFI parsimonioso, (PCFI)=0.53, está indicando valores altos en parsimonia; y el AIC=95.192, está indicando alta parsimonia del modelo.

De acuerdo con los resultados de los ajustes, se tienen que el modelo propuesto presenta buenos ajustes por lo que se le considera una buena propuesta de modelo, de esta forma, podemos afirmar con todos estos datos anteriores que la estimación del modelo por el método de máxima verosimilitud es aceptable.

Los hallazgos de este estudio muestran la existencia, de que existe conocimiento de los empleados de las empresas de la región sur de Coahuila, en el manejo de TIC's,  $\lambda=0.61$ ; las empresas utilizan TIC's para su desarrollo  $\lambda=0.82$ ; el conocimiento del empleado acerca de las empresas en su mismo giro, y si estas están utilizando las TIC's para desarrollarse presenta un  $\lambda=0.68$ , y la variable si la empresa está a nivel de competencia con otras de su mismo giro  $\lambda=0.70$ , como se observa en la figura uno estos indicadores se encuentran bajos; solo el uso de las tecnologías de información se valoran altas por el modelo, en el constructo de Mercadotecnia Interna, son altos como se observan en estrategias de mercado con los empleados cuyo  $\lambda=0.78$ ; que representa una Beta alta; el conocimiento de las promociones en las empresas del sureste del Estado de Coahuila que tienen sus empleados, también es alto  $\lambda=0.83$ ; y el conocimiento de los empleados en la mercadotecnia interna es también alto,  $\lambda=0.90$  lo que muestra que las empresas de la mencionada región están aplicando Employee Branding, la variable de que los empleados consideran a sus empresas competitivas porque aplican Mercadotecnia Interna tienen un  $\lambda=0.86$ ; mostrando que esta variable está en pleno desarrollo en empresas de la región. (Arbuckle, 2012)

## CONCLUSIONES

Ya no es suficiente con tener buenos profesionales, bien entrenados para hacer su trabajo; sino que también es necesario desarrollar sus conocimientos y habilidades para que sepan, no sólo responder a los cambios cuando se producen, sino anticiparse a ellos. Por otra parte, deben ser capaces de integrarse en equipos multidisciplinares y multinacionales y, sobre todo, se deben sentir parte importante de la organización y comprometerse en el logro de los objetivos. En la actualidad las personas que lleven a cabo una carrera o no, pero que son empleados de empresas, independientemente del puesto que estén desarrollando ya tienen una característica más, que han venido desarrollando empíricamente, y están permitiendo la utilización de las diversas formas en que se están aplicando las tecnologías de información y comunicación; independientemente de lo anterior, en el seno de las empresas se están aplicando la gestión del Employee-Branding, que es una de las estrategias que permiten que haya desarrollo más alto en todas las empresas que utilizan estas técnicas, la propuesta del presente modelo establece que existe una relación (para ser más específico una correlación múltiple de 0.060), entre los dos constructos de Mercadotecnia Interna y uso de Tecnologías de Información y Comunicación, ya sea de E-Commerce y E-Business lo que aunado a los conocimientos empíricos de E-Marketing, pueden conducir a un desarrollo de los negocios no importando el giro en el que se desarrollen.

## Bibliografía

Arbuckle, J. L. (2012). *IBM SPSS, AMOS 21*. U.S.A.: Development IBM Microsoft Corporation.



- Arnau, G. J. (1990). *Diseños Experimentales en Psicología y Educación (Vol. 1; 2a Ed.)*. México: Ed. Trillas.
- Backhaus, K., & Tikoo, S. (2004). Conceptualizing and researching employer branding. *Career Development International*, 9((4/5)), 501-517.
- Bentler, P. (1989). *EQS Structural equations Program Manual*. Los Angeles : BMPD Statistical Software .
- Bentler, P. M., & Bonett, D. G. (1980). Significance test and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88, 588-606.
- Cochran William, G. (1984). *Técnicas de Muestreo (4a. Impresión)*. México: Ed Cia. Editorial Continental, S.A. (C.E.C.S.A.).
- Dolan, S. L., Valle, C. R., Jackson, S. E., & Shuler, R. S. (2007). *La Gestión de los Recursos Humanos*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Glazer, R. (1991). Marketing in an information-intensive of knowledge as an asset. *Journal of Marketing*, 55(4), 1-19.
- Hair Joseph F., B. R. (2010). *Investigación de Mercados En un Ambiente de Información Digital (4a. Edición)*. México : Ed. McGraw-Hill.
- Kerlinger, F., & Howard, L. (2002). *Investigacion del comportamiento. métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. México: Mc Graw Hill.
- Mena, N. (2012). Redes sociales y gestión de la información: un enfoque desde la teoría de grafos. *Ciencias de la Información*, 23(1), 29-37.
- Nunnally, J. C. (1987). *Teoría Psicométrica*. México: Ed. Trillas .
- Ries, A., & Ries, L. (2004). *The Origin of Brands*. Harper Collins Publishers, Inc.
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de Investigación (3a. Edición)*. México: Ed. Prentice Hall.
- Tavassoli, N., Sorescu, A., & Chandy, R. (2015). Employee-based Brand Equity: Why firms with strong brands pay their executives less. . *Harvard Business Review*.

## Sentimientos del comprador: caso la región sureste de Coahuila

Dr. Jesús Francisco Mellado Siller<sup>1</sup>, M.PL. Edith Reyes Ruiz<sup>2</sup>, Dra. Adriana Méndez Wong<sup>3</sup>, Laura Lizbeth Muñiz Guerra<sup>4</sup>

### RESUMEN

**El presente trabajo trata de demostrar el supuesto de que los puntajes la variable “me siento importante”, son el resultado de una combinación lineal de las conductas determinadas por las compras tales como “se quita la depresión” “se siente más seguridad”, “se obtiene la felicidad”, y “se mejora la salud”, estas variables están derivadas de los estudios sobre conducta del consumidor de ropa para ello se realiza un análisis de regresión utilizando el Software de AMOS; encontrando que cuando se compra ropa se evita la depresión, se siente seguridad, felicidad, y mejora de salud lo que da como resultado personalidad segura en los sujetos.**

**Palabras clave: sentimientos, comprador, ropa**

### INTRODUCCIÓN

Una de las actividades de la mercadotecnia y las grandes compañías es la investigación por los servicios al consumidor y es una parte fundamental de crear una sensación de felicidad y satisfacción por la marca o empresa, además de proporcionar mayor conocimiento del comportamiento del consumidor. Conocer el fenómeno de consumo, teniendo como principal variable la motivación de compra ya que en ocasiones no solo son nostálgicos, ya que hoy en día los consumidores buscan la autenticidad en el mundo por lo que los sentimientos se han considerado los mejores motivadores de compra, en especial a los que la realizan para adquirir productos de vestir.

### MARCO TEÓRICO.

Partiendo de un nuevo producto y sabiendo que es una de las actividades de marketing más importantes para las compañías ya que cada año las empresas gastan altas sumas de dinero en cuanto investigación, desarrollo y aplicación de estos además de preocuparse por los servicios al consumidor, conviene subrayar el servicio al consumidor dado que es la parte fundamental de crear una sensación de felicidad y satisfacción, siendo la parte que crea esa fidelidad con aquella marca, empresa, o en su caso, ambos.

Como se ha dicho, hay autores Huffman et al 2000 y Rogers, 2003 defienden se debería profundizar en las motivaciones del consumidor y en su predisposición al adoptar nuevos productos, ya que podrían proporcionar un mayor conocimiento del comportamiento del consumidor. Una vez que identificamos la manera en hacerle sentir al consumidor esa sensación de la que hablábamos antes, ya sea transmitírsela y este la reciba de manera consciente e inconsciente, el fin sería el mismo, la importancia que se la da, y el que tenga esa emoción. De igual modo, en la literatura del comportamiento del consumidor se ha contrastado que lo que específicamente determina al consumidor la adquisición de un nuevo producto, en otras palabras, la intención de compra depende del utilitarismo o del valor hedonista según Babin et al 1994; Kim y LaRose, 2004; Jones et al., 2007 y Bridges y Florsheim, 2008.

El hedonismo refleja el lado experimental del consumo, comprende el placer, la curiosidad, fantasía, evasión y diversión. Aspectos que son reflejados en lo nuevo, y por su parte el utilitarismo se relaciona con la necesidad funcional, y racional, según Batra y Ahtola, 1991 y Hoggman y Novak 1996. Dicho lo anterior, se tienen dos variables que al compararse se puede notar la influencia que se tiene una con otra, dicho de otra manera, la

<sup>1</sup> Jesús Francisco Mellado Siller. Profesor Investigador de la Facultad de Mercadotecnia. Universidad Autónoma de Coahuila. jfmellado@hotmail.com

<sup>2</sup> Edith Reyes Ruiz. Profesora Investigadora de la Facultad de Mercadotecnia. Universidad Autónoma de Coahuila. edithreyesruiz@hotmail.com

<sup>3</sup> Adriana Méndez Wong. Profesora Investigadora de la Facultad de Mercadotecnia. Universidad Autónoma de Coahuila. amendezwong@hotmail.com

<sup>4</sup> Laura Liabeth Muñiz Guerra. Alumna de la Facultad de Mercadotecnia. Universidad Autónoma de Coahuila. Laturalizabeth43@gmail.com0000

innovación para un consumidor, se basa en rasgos como el hedonismo, utilitarismo, traduciéndose a su imagen social y materialismo. Cabe mencionar que la edad y el ingreso son variables que influyen. Con esto nos referimos a la innovación innata, aunque su concepto ha evolucionado con el paso del tiempo. La primera definición aparece en el trabajo de Rogers Shoemaker (1971: 27) como “el grado en el que un individuo/consumidor es de los primeros en adoptar los nuevos productos o ideas en comparación con un miembro tipo de su entorno social” siendo esta definición la que se centra en una innovación observable, materializándose en la adopción o posesión de nuevas ideas. Más aún con el paso del tiempo, la innovación innata se entiende hoy como el salir de un patrón, de lo normal, de lo ordinario, pasar de lo tradicional a lo nuevo. Simple es el hecho de poder dar una definición, sin embargo, es importante un detrás de. Respecto a la explicación de la innovación innata del consumidor, tal explica Im et al. (2003), Steenkamp y Gielens (2003) y Roehrich (2004) destacan las características sociodemográficas del individuo (edad, renta, nivel de estudios) valores personales, novedad, teniendo por consiguiente la búsqueda de la novedad y toma de decisiones.

Otro rasgo que conviene destacar es el fenómeno de consumo, teniendo como principal variable la motivación hedonista y utilitaria. La motivación hedonista denota actividad orientada a la compra, incluyendo el deseo de entretenimiento, diversión, experimentación, no necesitando materializar la compra para el disfrute según Cotte et al., 2006 y Guiry et al., 2006) Para aquellos que tienen esta motivación, se inclinan a una fuerte experiencia y obtención en el consumo, además de la facilidad adaptación a un producto nuevo. Un placer para ellos no es solo la satisfacción del hecho de ir a comprar, estar eligiendo la ropa, su satisfacción va más allá de lo normal, es adelantarse a su entorno. Por otro lado, aquellos compradores con una motivación utilitaria, son “precavidos” en comparación al hedonista, ya que ellos cuentan con un plan de compras predeterminado, localizando rápidamente el producto y analizándolo. Lo cual nos lleva a decir que ellos no disfrutan de la compra, la novedad, si no la funcionalidad.

Refiriéndonos a materialismo sabiendo que refleja la importancia que los consumidores conceden a la posesión de bienes materiales según Belk, 1984 y Wang y Wallendorf, 2006) les permite influir en la impresión de los demás, posesión, prestigio, son parte de su vocabulario e imagen social. La importancia de la imagen social como parte del hacerte sentir bien, calmado y aliviado. Pues está asociado con aspectos tales como respeto, estatus, reputación, credibilidad, competencia, conexión, confianza o sentirse orgulloso según Ting – Toomey y Kurogi, 1998 et al., 2003).

Para Goulding (1999) los motivos de compra no solo son nostálgicos, ya que la nostalgia no es la principal motivación de la compra, Hoy en día los consumidores están buscando la autenticidad en un mundo inauténtico, por lo que los sentimientos son considerados como los mejores motivadores para la compra, en especial de la que se realiza para adquirir productos de vestir.

## RESULTADOS

Se utilizan los puntajes de las variables “cuando compro se me quita la depresión” (V17); “cuando compro me siento más seguro(V18)”; “cuando compro obtengo felicidad”(V19); y “cuando compro me siento mejor de salud(V21)” para realizar un análisis de regresión por el método de Máxima Verosimilitud con solo la restricción de varianza uno al error de la variable considerada dependiente “me siento importante (20); en las variables independientes se analizan las covarianzas para determinar si las relaciones son significativas, probando con Razón Crítica, y P de t de Student, y se propone el modelo. Arroja los siguientes resultados:

**Tabla 1.- Pesos de Regresión y**

**Regression Weights: (Group number 1 - Default model)**

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
V20 <--- V17	.043	.022	1.984	.047	
V20 <--- V18	.339	.030	11.357	***	
V20 <--- V19	.279	.021	13.095	***	
V20 <--- V21	.246	.030	8.226	***	
V20 <--- E1	1.234	.027	45.899	***	

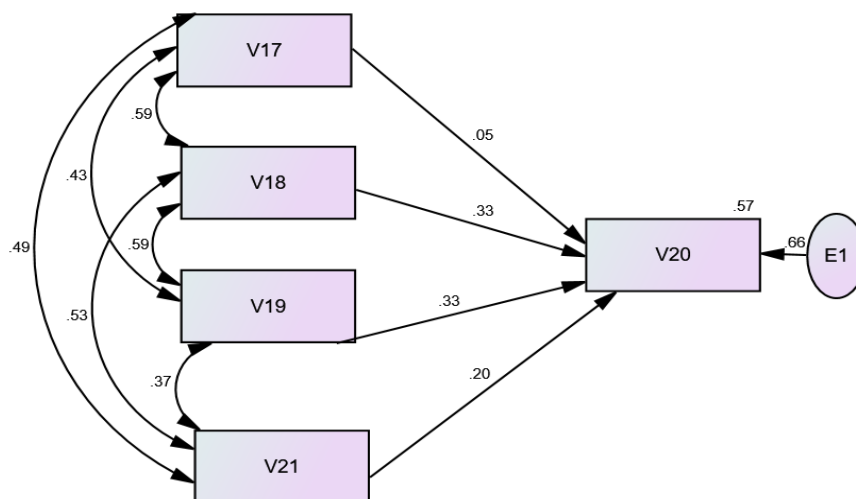
En la tabla 1 se muestran los estimados, de la razón crítica (CR) cuyos valores son superiores a 1.96, lo que señala que las covarianzas entre las variables son diferentes de cero, así los pesos de regresión estimados son significativos, además la P es un valor aproximado a dos extremos del estadístico *t* para probar hipótesis nula de que el parámetro es igual a 0 (cero) en la población, es decir, existe el supuesto de independencia y normalidad para los datos.

**Tabla 2 Valor de Correlación Múltiple al Cuadrado**

	Estimate
V20	.567

La tabla 2 muestra la varianza explicada por el modelo con un valor de .567 es decir que el modelo explica el 56.7%, esto denota que las variables predictivas explican el mencionado porcentaje de la variable sentirse importante.

Figura 1.- Modelo propuesto



Fuente: Elaboración propia

En la figura 1, se observa que las covarianzas presentan valores de .49 entre la variable de comprar ropa para quitar depresiones(V17) y la variable compra ropa para mejorar la salud(V21), **esto denota que los sujetos que siempre se mejoran en los padecimientos de depresión, cuando compran ropa, es decir mejoran la salud.**

Se observa en la misma figura que hay un valor alto de covarianza = .59 entre la variable (V18) me siento más seguro cuando compro ropa, y la variable (V19) de obtener felicidad cuando compra ropa, **esto denota que en las personas que compran ropa la realización de esta actividad le permite tener seguridad y al mismo tiempo obtener felicidad lo que denota que los sujetos obtienen seguridad en sí mismos y felicidad, al sentirse seguros o viceversa.**

La varianza multivariable explicada es de .57 es decir que los sentimientos de importancia que las personas de la región sur de Coahuila experimentan, son explicados en un 57%, por compras de ropa para quitar la depresión, y además se obtiene seguridad, felicidad y las personas consideran que mejoran de salud cuando realizan la actividad de compra de ropa.

### **El modelo de regresión lineal se puede establecer de la siguiente manera:**

$V_{20}(\text{sentirse importante}) = (0.05) (v_{17} \text{ comprar ropa para quitar depresión}) + (0.33) (v_{18} \text{ comprando ropa siente seguridad en sí mismo}) + (0.33) (v_{19} \text{ comprando ropa obtengo felicidad}) + (0.20) (v_{21} \text{ comprando ropa mejoro mi salud}) + \text{error} (1)$

### **CONCLUSIONES.**

El modelo presenta que los sentimientos de bienestar se encuentran relacionados con el bienestar, por lo que la población de la región sur de Coahuila se comporta de manera similar a los resultados de lo establecido por Kurogi, ya que lo que presenta el modelo denota que las variables de compra de ropa quitan la depresión, dan seguridad, permiten obtener felicidad, y permiten mejorar la salud, son elementos que generan importancia para el consumidor de ropa.

De acuerdo con los trabajos de Goulding también se encuentra que el modelo cumple con la condición de mostrar que los sentimientos en general son los mejores motivadores para realizar compras de cualquier cosa, inclusive ropa, por lo que en estas conclusiones se hace hincapié que los sentimientos de importancia de las personas tienen relación con el hecho de realizar compras de ropa de vestir.

### **REFERENCIAS**

- Arbuckle, L. (2012). *IBM, SPSS, AMOS, 21 Use's Guide*. U.S.A.: Amos Development Corporation.
- Bentler, P. (1989). *EQS Structural equations Program Manual*. Los Angeles : BMPD Statistical Software .
- Bentler, P. M., & Bonett, D. G. (1980). Significance test and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88, 588-606.
- Goulding, C. (1999). Nostalgia and the "grey" consumer. *Journal of marketing Practice: Applied Marketing Science*, 5((6/7/8)), 177-199.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1999). *Análisis Multivariante*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Henning, N. (2004). *Brands en Restrospective: A consumer motivation study (Tesina Master)*. Universidad de Masstricht,.
- Pérez, L. C. (2014). *Estadísticas Predictivas con IBM-SPSS*. España: Ibergarceta, Publicaciones.
- Schiffman, L., & Lazar Kanuk, L. (2005). *Comportamiento del Consumidor*. Mexico: Perason educacion 8 edicion.

## Análisis de los elementos de la escala de Ridgway

Dr. Jesús Francisco Mellado Siller<sup>1</sup>, M.PL. Edith Reyes Ruiz<sup>2</sup>, Dra. Adriana Méndez Wong<sup>3</sup>

### RESUMEN

**El presente trabajo trata de determinar cuáles son los principales indicadores que interactúan principalmente en la conducta de los compradores compulsivos, en la región sur del Estado de Coahuila, para ello se realizó un trabajo de aplicación de instrumento de la escala de Ridgway (2008) obteniendo como resultados que las personas que presentan la conducta de tener artículos comprados en bolsas sin abrir, presentan las conductas de realizar compras innecesarias y son llamados “compradores compulsivos” por sujetos que pertenecen a su entorno.**

**Palabras Clave: Comprador Compulsivo, Compras en promoción, Compras Innecesarias.**

### INTRODUCCIÓN.

Las decisiones de compra, la disposición de bienes y servicios, que las personas realizan se conoce como comportamiento del consumidor (Lamb, 2006), y se identifica en el marco de los “actos, procesos y relaciones sociales sostenidas por individuos, grupos y organizaciones para la obtención, uso y experiencia consecuyente con productos, servicios y otros recursos” (Zaltman, 2003,)

Los diversos rasgos que se tienen con respecto a la compra, posesión y consumo se generan a partir del comportamiento compulsivo el cual está tomado como una fijación por los sujetos. (Schiffman & Lazar Kanuk, 2005).

### MARCO TEORICO

Comportamiento concentrado en el tiempo y conducente a una decisión de compra provocada por la acción de un impulso y el brusco ascenso del deseo, ante la presencia o la simple evocación del objeto deseado; por lo que se establece un comportamiento de compra, el cual está asociado a un acto reflejo no razonado, que tiene la equivalencia de apoderarse del producto, esto sucede con más frecuencia cuando el sujeto se encuentra ante superficies comerciales de servicio libre, es decir, frente a los llamados botaderos.

Estos son superficies donde se encuentran los objetos que se encuentran en promoción. Sin embargo, se ha encontrado que la compra por impulso no está centrada en los ambientes promocionales, productos baratos o de amplio consumo, una situación particularmente seductora puede acarrear el desenlace brusco, llegando inclusive a sorprender al propio sujeto, de un largo proceso de acopio de la información y titubeos; por ejemplo, el pedido de un determinado modelo de automóvil o la decisión de filmar una promesa de compra para la adquisición de un apartamento. (Serraf, 1998).

Se considera Comprador compulsivo cuando las personas no tienen un control y las consecuencias son dañinas para la economía e inclusive para la propia persona y quienes están a su alrededor. (Schiffman & Lazar Kanuk, 2005)

Las etapas por las que pasa un consumidor no están determinadas totalmente, ya que las mismas cambian en cada momento de acuerdo a los gustos y percepciones personales que se tengan, por ejemplo, es a veces necesario, para ellos, pasar a una compra real, sin haber reflexionado acerca de los varios aspectos que tiene una compra no compulsiva como lo es la necesidad, la utilidad y otros factores.

La escala propuesta por Ridgway (2008), visualiza la asociación entre la compra y el desorden control impulso (DCI), también entre la compra y el desorden de la obsesión-compulsión, (DOC) que se encuentran vinculados son los desórdenes de ansiedad, angustia y preocupación, que siempre son desórdenes que se manifiestan desde la personalidad según Cavazos (2010)

<sup>1</sup> Jesús Francisco Mellado Siller. Profesor investigador de la Facultad de Mercadotecnia. Universidad Autónoma de Coahuila. [jfmellado@hotmail.com](mailto:jfmellado@hotmail.com)

<sup>2</sup> Edith Reyes Ruiz. Profesora investigadora de la Facultad de Mercadotecnia. Universidad Autónoma de Coahuila. [edithreyesruiz@hotmail.com](mailto:edithreyesruiz@hotmail.com)

<sup>3</sup> Adriana Méndez Wong. Profesora investigadora de la Facultad de Mercadotecnia. Universidad Autónoma de Coahuila [amendezwong@hotmail.com](mailto:amendezwong@hotmail.com)

El consumo compulsivo pertenece al ámbito del comportamiento anormal: es un ejemplo del “lado oscuro” del consumo. (Schiffman & Lazar Kanuk, 2005). La palabra compulsión es un término psicoanalítico utilizado por Freud a propósito de la neurastenia obsesiva, que designa una conducta provocada por una obligación interna en el trastorno obsesivo-compulsivo. El término de compras compulsivas, discutible para los psiquiatras, está justificado si nos referimos a dos de las características que Freud atribuía a la compulsión: la obligación y la repetición. Sin ser una compulsión propiamente dicha, la compra patológica toma de ella determinados aspectos: no es controlable, ni diferible y está suscitada más por una necesidad interna que por una necesidad objetiva. (Ades & Lejoyeux, 2003)

Los productos de compra por impulso son aquellos que se adquieren de manera inmediata debido a una necesidad profundamente sentida. Es decir, su compra no se había sido planeada, sino que su decisión se toma en el momento de verlos. (Parreño Selva & Ruiz Conde, 2006)

Impulso son los caprichos momentáneos, las conductas inerciales, los deseos, los satisfactores, etc...ahora sabemos que las motivaciones profundas no son suficientes para explicar lo que lleva a una persona a consumir o comprar algo. Identidades que flotan y se disuelven. Aparición de un nuevo consumidor que muestra un yo y una identidad que representa un espacio flotante y fragmentado. Hemos encontrado consumidores que se nombran a sí mismos como bipolares y no porque tengan un trastorno psiquiátrico, sino porque aceptan su impulsividad, y sus cambios constantes en gustos y costumbres. (Ostaduy & Buenfil, 2009)

La compra compulsiva es una forma anormal de compra y gasto en la que el consumidor tiene abrumadoras, incontrolables, crónicas y repetitivas ganas de hacer compras y gastar. A diferencia de la compra impulsiva, donde un consumidor hace una compra no planificada (por lo general de valor relativamente bajo), la compra compulsiva, que funciona como un medio para aliviar los sentimientos negativos de estrés y ansiedad, generalmente conduce a severas consecuencias negativas como el endeudamiento financiero y en el extremo la compra y el gasto se vuelven adictivos, perturbando gravemente la vida diaria del consumidor (Edwards, 1992).

## METODOLOGÍA.

Para el presente trabajo se aplica la encuesta de Ridgway, para ello se utiliza una muestra de 1066 sujetos encuestados en la Región sur del estado de Coahuila, hombre y mujeres, que trabajan en diferentes empresas de las ciudades de Ramos Arizpe, Saltillo, Arteaga, a los cuales no se les proporcionó ningún estímulo por haber participado. La muestra presenta un error del 2% y una confianza del 95%.

### Definición de variables:

De la escala de Ridgway, se analiza el llamado bloque 1 consta de siete variables medidas en escala numérica de 1 a 7 las que se definen de la siguiente manera:

V1.- Tengo bolsas sin abrir. Se define como: la medición de que el sujeto tiene en su poder compras que no ha abierto.

V2.- Me llaman comprador compulsivo. Se define como: el sujeto reconoce que alguna persona lo ha llamado comprador compulsivo, por su manera de comprar.

V3.- Centrado en Comprar. se define como: el sujeto reconoce que el centro de su vida está en función de las compras que realiza.

V4.- Compra cosas no necesita. Se define como: el sujeto realiza compras que le son totalmente innecesarias.

V5.- Compra cosas no planeadas. Se define como realizar compras sin ningún tipo de planeación.

V6.- Me considero comprador compulsivo. Se define como: la capacidad del sujeto de reconocer que realiza compras motivado por ansiedad, angustia y comportamientos obsesivos, compulsivos.

V7.- Compró porque está en oferta. Definida como: la compra que se realiza con la justificación de que se encontraba en promoción el objeto.

## RESULTADOS

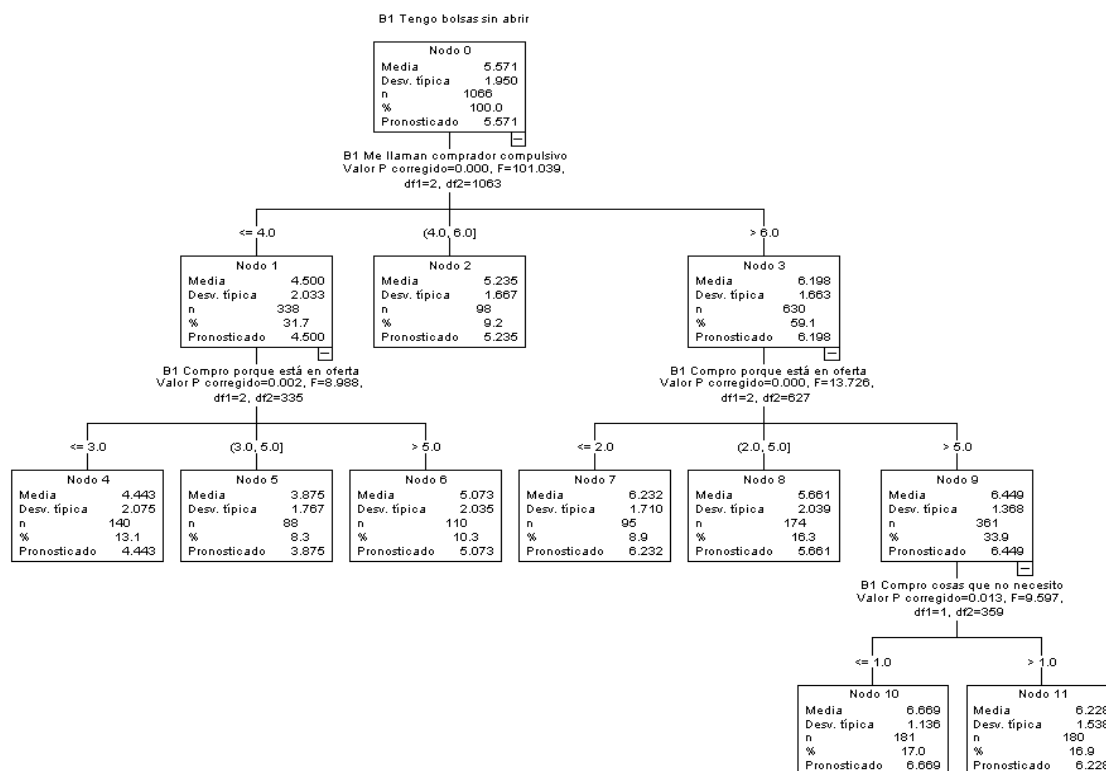
Se realiza un análisis de Árboles de decisión insertando las siete variables del bloque 1 de la escala de Ridgway, definidas en la metodología, obteniendo los siguientes resultados:

En la figura 1, analizando la escala de Ridgway en su primer bloque, se puede observar que la variable que mide que el sujeto tiene compras que aún no ha abierto se establece como variable independiente, y solo se quedan en el modelo;



la variable 2 (me llaman comprador compulsivo), la variable 7 (compro porque está en oferta), y la variable 4 (compro cosas que no necesito), quedando fuera todas las demás variables del bloque 1 de la escala de acuerdo con el gráfico, el nodo cero, es la variable dependiente, donde  $\text{media} = 5.571$ , y  $S(\text{desviación estándar}) = 1.950$ ; con un  $n=1066$ ; el nodo número 3 es el mejor predictor representado por la variable 2 (me llaman comprador compulsivo), con una  $\text{media} = 6.198$ ,  $S = 1.663$ ,  $F = 101.39$ ,  $g1 = 2$  y  $g2 = 1063$ , una  $p = 0.000$  que es menor que  $0.05$ , es el más representativo ya que las respuestas se encuentran por encima de los valores 6. Esto señala que una persona que tiene bolsas sin abrir, es probablemente llamada, por las personas de su entorno, “comprador compulsivo”.

Figura 1 Árbol de Decisión para las variables de comprador compulsivo



Fuente: Elaboración propia

La siguiente variable como predictora que se observa en la figura 1, es la V7 (compro porque está en oferta) en el nodo número 9 tiene una  $\text{media} = 6.449$ ,  $S = 1.368$ ,  $n = 361$ , cuyas respuestas están por encima de 5 en la escala, con un  $F_{0.13.72}$ ,  $g1 = 2$  y  $g2 = 627$ , con  $p = 0.000$  que es menor que  $0.05$ , denotando que las personas que tienen bolsas sin abrir, y que son llamadas compradoras compulsivas, realizan compras de productos que están en promoción, lo que quizá sea tomado como una respuesta justificadora pero en realidad la conducta que muestran es lo que se llama pretexto.

La última variable observada en la figura 1, del tipo predictor la V4 (compra cosas que no necesita), tiene una  $\text{media} = 6.669$ ,  $S = 1.538$ ,  $n = 181$ ,  $F = 9.597$ ,  $g1 = 1$ ,  $g2 = 359$ ,  $p = 0.013$ , cuyas respuestas están ubicadas en la escala cercanas a 1, señalando que las personas no realizan compras de artículos que no necesitan, sin embargo, el porcentaje de

población para este segmento no presenta ninguna, diferencia con los que contestaron valores mayores a 1 en la escala, cuyo  $n = 180$ , denotando que las compras que no son necesarias son realizadas por el 50% la población, considerando la muestra, esto es muy significativo, por lo que la variable queda dentro del modelo de Árboles de decisión.

## CONCLUSIONES

Los resultados del estudio reflejan que las personas que conservan bolsas sin abrir son llamadas compradores compulsivos por los sujetos de su entorno debido a que evidencian su conducta de realizar compras sin ningún objetivo ni utilidad, solamente por el hecho de satisfacer su impulso de comprar.

Un hecho significativo es que el tipo de personas que tienen bolsas sin abrir, conducta reconocida por ellos mismos, se mezcla con la posible justificación de sus actividades de compra al establecer que compran porque los artículos se encuentran en promoción, se considera que esto es tomado esto como un pretexto que les permite justificar este tipo de conducta.

Por último, los sujetos que tienen la conducta de bolsas sin abrir reconocen que realizan compras innecesarias este tipo de conducta también es parte de la personalidad del sujeto que se encuentra en la categoría de obsesivos-compulsivos esto es significativo, ya que ésta variable queda dentro del modelo de Árboles de decisión. Con lo anterior se puede inferir que las personas que tienen bolsas de compras sin abrir, son llamados compradores compulsivos, ya que aparte de esta conducta, realizan las compras debido a que están en promoción, pero que no son necesarias en la inmediatez.

## REFERENCIAS

- Ades, J., & Lejoyeux, M. (2003). *Las nuevas adicciones*. España: Kairós.
- Cavazos Arroyo, J., Sánchez Lezama, A. P., & Cavazos Arroyo, R. (2010). ANÁLISIS DE LA ASOCIACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE COMPRA TIPIFICADO BAJO CONTROL-IMPULSO Y OBSESIÓN-COMPULSIÓN EN RELACIÓN A MONTO JUGADO Y FRECUENCIA DE CONSUMO DE JUEGOS DE AZAR EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS MEXICANOS. *XII Asamblea General de ALAFEC*. Lima Peru.
- Edwards, E. (1992). The measurement and modeling of compulsive consumer buying behavior. *The University of Michigan. University Microfilms*, Published Dissertation.
- Lamb, C. H. (2006). *Marketing*. México: Cengage Learning.
- Otaduy, J., & Buenfil, D. (2009). *#Efecto Mezcal. Múltiples velocidades del consumidor y su relación con las marcas*. Mexico: De la Riva Group.
- Parreño Selva, J., & Ruiz Conde, E. (2006). *Los instrumentos del marketing*. España: Club Universitario.
- Ridgway, N., Kular-Kinney, M., & Monroe, K. (2008). An expanded conceptualization and a new measure of Compulsive Buying. *Journal of Consumer Research*, 622-639.
- Schiffman, L., & Lazar Kanuk, L. (2005). *Comportamiento del Consumidor*. Mexico: Perason educacion 8 edicion.
- Serraf, G. (1998). *Diccionario Metodologico de Mercadotecnia*. México: Editorial Trillas.
- Universal, E. (30 de Enero de 2009). Comprador compulsivo. *El Universal*.
- Zaltman, G. (2003,). *How Customers Think*. Willowbrook, Illinois, USA: Harvard Business School Press.

# MECANISMO DE REGULACIÓN POR miRNAs EN PLANTAS

Dalila Rubí Mena Hernández<sup>1</sup>, MC. Yazmín Hernández Díaz<sup>1\*</sup>, Gerardo Daniel Amézquita Hernández<sup>1</sup>, Yahaira Karina González Hernández<sup>1</sup>, Cuauhtémoc Solano Pérez<sup>1</sup>

**Resumen— Introducción:** Los microRNAs (miRNA) son RNA pequeños no codificantes de 20-30 nucleótidos de longitud que participan en la regulación post-transcripcional en células eucariotas mediante la represión traduccional o por la degradación del RNA mensajero. **Método:** Hemos realizado una búsqueda sistemática a través de bases de datos (Pubmed y EBSCO) estableciendo diversos criterios de inclusión y exclusión. Finalmente se extrajeron una serie de datos para su análisis. **Resultados:** Analizamos el proceso de silenciamiento mediado por miRNAs en planta y se han analizado las proteínas implicadas en la maquinaria de silenciamiento y sus asociaciones con los diversos procesos celulares. El miR159/JAW regula el desarrollo de la hoja y división celular; miR162, miR173, miR390 se encuentran implicados en la biogénesis de miRNA y miR172 en el desarrollo floral. **Conclusión:** La participación genética mediada por miRNA's se encuentra implicada en múltiples vías de regulación y del desarrollo en plantas.

**Palabras clave:** regulación genética, silenciamiento, biogénesis, desarrollo, señalización

## Introducción

La biotecnología vegetal es un área de aplicación que permite manipular al organismo o partes de este, con la finalidad de desarrollar nuevos conocimientos, bienes y servicios. Así mismo, la biotecnología vegetal ha permitido la transferencia de una mayor variedad de información genética más precisa y controlada mediante la selección de un gen o genes deseables.

Los microRNAs (miRNAs) son pequeños RNA monocatenarios no codificantes de 20 – 25 nucleótidos de longitud (Bartel, 2004; Zhang *et al*, 2006). Actualmente se sabe que una fracción considerable del genoma eucarionte comprende secuencias cortas de RNA que regulan rutas metabólicas a lo largo de diversos procesos (Staiger *et al*, 2013).

Este tipo de RNA pequeño juega un papel importante en los mecanismos de regulación que se llevan a cabo en plantas, incluyendo desarrollo, metabolismo, interacciones huésped-patógeno y respuesta a diversos tipos de estrés (Voinnet, 2009).

En el presente estudio se describen las proteínas implicadas en la biogénesis de los miRNAs en plantas, además, se analizan el papel que juegan varios miRNA en los procesos de crecimiento, desarrollo y respuestas a estrés.

## Descripción del Método

### *Estrategia de búsqueda e identificación de los estudios*

Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos electrónicas incluyendo PubMed y EBSCO para identificar las publicaciones que mostraron una asociación entre los miRNA y procesos celulares en plantas. Se utilizaron diferentes combinaciones de términos que incluyen: miRNA AND plants, genetic silencing AND plants y miRNA biogenesis AND plants.

### *Criterios de inclusión y exclusión*

Los criterios de inclusión fueron: (1) estudios publicados en revistas indexadas y (2) artículos publicados en inglés. Los criterios de exclusión fueron: (1) publicaciones duplicadas; (2) los resúmenes, comentarios y opiniones y (3) la insuficiencia de datos reportados.

### *Extracción de datos*

Una serie de datos fueron recolectados de los artículos seleccionados incluyendo: proteínas implicadas en la biogénesis, tipos de miRNA, función y genes regulados por miRNA. Los datos colectados se muestran en tablas con información detallada.

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Jalpa de Méndez, Tabasco, México.

\*Autor correspondiente: [yazmin.hdez.diaz@gmail.com](mailto:yazmin.hdez.diaz@gmail.com)

## Resultados

### *Proteínas implicadas en la biogénesis de miRNA*

Las proteínas que participan en las etapas de la biogénesis de miRNA en plantas son ejemplificadas en la Tabla 1.

Los miRNAs son generados a partir de genes transcritos por una RNA polimerasa II (Pol II) obteniendo así el pri-miRNA. Los transcritos de RNA forman horquillas originadas por la complementariedad de nucleótidos entre sí, que son procesados hasta el miRNA maduro. Estas horquillas son convertidas en precursores de miRNAs (pre-miRNAs) de 20 – 25 nucleótidos de longitud mediante la catálisis de una enzima ribonucleasa tipo DICER de clase I (DCL1), la cual es una proteína de las cuatro enzimas de esta naturaleza conocidas hasta la fecha en plantas. La proteína DCL1 realiza el corte de la horquilla del pre-miRNA a dúplex miRNA:miRNA y la proteína HEN1 modifica el extremo 3' por metilación. Posteriormente, RAN-GTP y HASTY se unen al miRNA dúplex, para exportarlo hacia el citoplasma. Ya en el citoplasma la helicasa corta el miRNA, para que quede solo una cadena de miRNA, convirtiéndose así en miRNA maduro. Subsecuentemente el complejo RISC a través de la proteína AGO1 (ARGONAUTA1) se unen al miRNA y localizan el RNA mensajero (mRNA) complementario a este para inhibir la expresión del gen. La unión al mRNA produce el silenciamiento del gen mediante el corte o la represión traduccional (Brodersen *et al*, 2008) (Cuadro 1) (Figura 1).

Proteína	Función
Pol II	Realiza la transcripción de los genes de miRNA
DICER	Formación del pre-miRNA El corte del pre-miRNA a dúplex miRNA:miRNA
HEN1	Participa en la metilación del dúplex miRNA:miRNA
RAN-GTP	Se une al miRNA dúplex para que HASTY lo pueda exportar
HASTY	Transporta el miRNA dúplex del núcleo al citoplasma
Helicasa	Libera el miRNA maduro
AGO1	Se encarga de la unión del miRNA al complejo RISC
Complejo RISC	Junto con los miRNA inhiben la expresión del gen blanco mediante la unión al mRNA y provocando su degradación o una represión traduccional

**Cuadro 1.** Proteínas implicadas en la biogénesis de los miRNA en plantas

### *El papel de miRNAs en plantas*

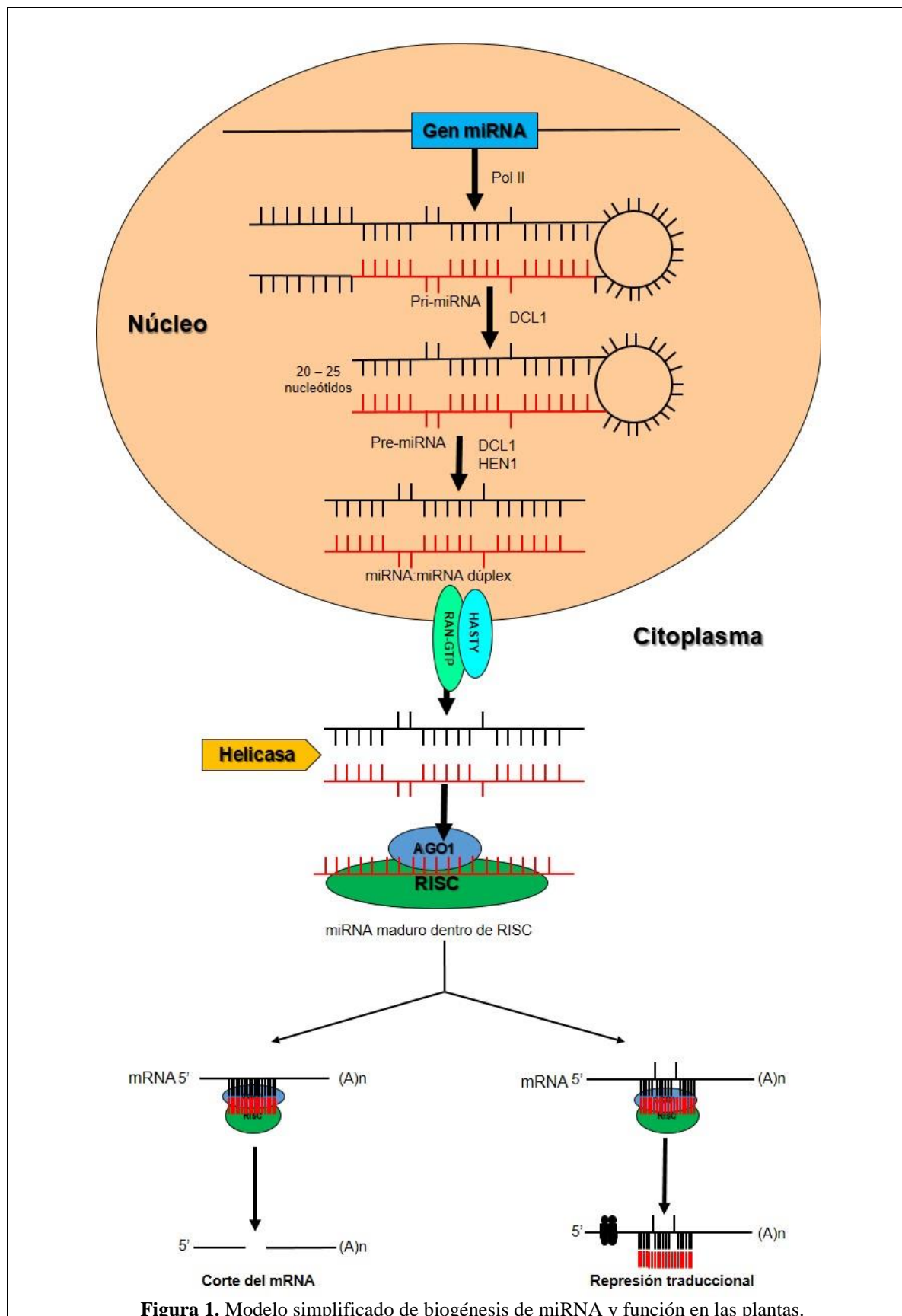
El miR159 se encuentra implicado en procesos que controlan el desarrollo de las hojas mediante la regulación directa de dos clases de genes que codifican para factores de transcripción (HD-ZIP), este miRNA también regula a GAMYB el cual a su vez regula positivamente a LEAFY que está implicada en el desarrollo floral. Estudios que han generado cepas sobreexpresantes de miR159 han mostrado una reducción en la expresión de LEAFY afectando el desarrollo de las anteras y la floración (Palatnik *et al*, 2003; Mallory *et al*, 2005).

El tiempo de floración y la morfología de la flor son regulados por la proteína APETALA2 (AP2). La sobreexpresión de miR172 inhibe la traducción del gen *ap2* lo cual resulta en una floración temprana y cambios en algunos órganos florales. La sobreexpresión del gen *ap2* es regulada por este miRNA mediante la degradación del mRNA. Otros estudios sugieren que miR172 también se encuentra implicado en el cambio de fase a reproductiva (Chen, 2004; Aukerman y Sakai, 2003; Lauter *et al*, 2005).

Varios miRNAs (miR168, miR173 y miR390) participan en la regulación de proteínas implicadas en la biogénesis, por ejemplo, el mRNA que codifica para AGO1 es regulada por miR168 (Rhoades *et al*, 2002; Vazquez *et al*, 2004; Vaucheret *et al*, 2004; Allen *et al*, 2005).

El miR159 y miR160 se encuentran implicados en la traducción de señales regulando varias proteínas implicadas en la vía de señalización por hormonas, teniendo efectos en el desarrollo de la planta (división celular, crecimiento, formación de órganos y respuesta a estrés) (Mallory *et al*, 2005; Sorin *et al*, 2005).

Finalmente, las plantas han evolucionado mecanismos de respuesta a situaciones de estrés ambiental y los miRNAs también juegan un papel clave en estos mecanismos, como es el caso del miR395 (Jones-Rhoades *et al*, 2004; Allen *et al*, 2005). En el Cuadro 2 se muestran los datos obtenidos mediante la búsqueda sistemática.



miRNA	Función	Genes blanco	Tipos de proteínas diana	Referencia
miR159	Desarrollo de la hoja y división celular	TCP2, CP3, TCP4, CP10 y TCP24	Factores de transcripción	Palatnik et al., 2003
miR172	Desarrollo floral	AP2, TOE1, TO2, TOE3 y GL15	Factores de transcripción de tipo APETALA2	Aukerman et al, 2003; Chen, 2004; Lauter et al., 2005; Vaucheret et al., 2004;
miR168	Silenciamiento	AGO1	ARGONAUTA	Rhoades et al., 2002; Vazquez et al., 2004
miR173	Biogénesis de siRNA	TAS1 y TAS2	siRNA	Allen et al., 2005
miR390	Biogénesis de siRNA	TAS3	siRNA	Allen et al., 2005
miR160	Señalización celular	ARF10, ARF16 y ARF17	Factores de respuesta a auxina	Mallory et al., 2005; Sorin et al., 2005
miR395	Respuesta a estrés	APS4 y AST68	Transportador de sulfato	Jones-Rhoades et al, 2004; Allen et al., 2005

**Cuadro 2.** Tipos de miRNA y su función en plantas

### Conclusión

Los miRNAs juegan un papel versátil en el desarrollo de las plantas, respuesta a estrés y regulando su propia biogénesis. A pesar de la información disponible, se requiere de más estudios que permitan comprender la participación de estos en la regulación de genes.

### Referencias

Allen, E., Xie, Z., Gustafson, A.M., Carrington, J.C. "microRNA-Directed Phasing during Trans-Acting siRNA Biogenesis in Plants," *Cell*, Vol. 121, 2005, 207-221.

Aukerman, M.J., Sakai, H. "Regulation of Flowering Time and Floral Organ Identity by a MicroRNA and Its APETALA2-Like Target Genes," *Plant Cell*, Vol.15, 2003, 2730-2741.

Bartel, D.P. "MicroRNAs: Genomics, Biogenesis, Mechanism, and Function," *Cell*, Vol. 116, 281-297.

Brodersen, P., Sakvarelidze-Achard, L., Bruun-Rasmussen, M., Dunoyer, P., Yamamoto, Y.Y., Sieburth, L., Voinnet, O. "Widespread Translational Inhibition by Plant miRNAs and siRNAs," *Science*, Vol. 320, 2008, 1185-1190.

Chen, X. "A MicroRNA as a Translational Repressor of APETALA2 in Arabidopsis Flower Development," *Science*, Vol. 303, 2022-2025.

Jones-Rhoades, M.W., Bartel, D.P. "Computational Identification of Plant MicroRNAs and Their Targets, Including a Stress-Induced miRNA," *Mol. Cell*, Vol. 14, 787-799.

Lauter, N., Kampani, A., Carlson, S., Goebel, M., Moose, S.P., "microRNA172 down-regulates glossy15 to promote vegetative phase change in maize," *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, Vol. 102, 9412-9417.

Mallory, A.C., Bartel, D.P., Bartel, B. "MicroRNA-Directed Regulation of Arabidopsis AUXIN RESPONSE FACTOR17 Is Essential for Proper Development and Modulates Expression of Early Auxin Response Genes," *Plant Cell*, Vol. 17, 1360-1375.

Palatnik, J.F., Allen, E., Wu, X., Schommer, C., Schwab, R., Carrington, J.C., Weigel, D. "Control of leaf morphogenesis by microRNAs," *Nature*, Vol. 425, 257-263.

Rhoades, M.W., Reinhart, B.J., Lim, L.P., Burge, C.B., Bartel, B., Bartel, D.P. "Prediction of Plant MicroRNA Targets," *Cell*, Vol. 110, 513-520.

Sorin, C., Bussell, J.D., Camus, I., Ljung, K., Kowalczyk, M., Geiss, G., McKahn, H., Garcion, C., Vaucheret, H., Sandberg, G., Bellini, C., "Auxin and Light Control of Adventitious Rooting in Arabidopsis Require ARGONAUT1," *Plant Cell*, Vol. 17, 1343-1359.

Staiger, D., Korneli, C., Lummer, M., Navarro, L, "Emergin role for RNA-based regulation in plant immunity," *New Phytologists*, Vol. 197, 394-404.

Vaucheret, H., Vazquez, F., Crete, P., Bartel, D.P., "The action of ARGONAUT1 in the miRNA pathway and its regulation by the miRNA pathway are crucial for plant development," *Genes Dev.*, Vol. 18, 1187-1197.

Vazquez, F., Gascioli, V., Crete, P., Vaucheret, H. "The Nuclear dsRNA Binding Protein HYL1 Is Required for MicroRNA Accumulation and Plant Development, but Not Posttranscriptional Transgene Silencing," *Cell*, Vol. 121, 207-221.

Voinnet, O. "Origin, biogenesis, and activity of plant microRNAs," *Cell*, Vol. 136, 669-687.

Zhang, B.H., Pan, X.P., Cobb, G.P., Anderson, T.A. "Plant microRNA: A small regulatory molecule with big impact," *Dev. Biol.*, Vol. 289, 3-16.

# Diseño de un motor de cálculo para datos estadísticos de un MDMS para una red de medidores inteligentes

Ing. Mario Alberto Méndez Carmona<sup>1</sup>

**Resumen--** Un Meter Data Management System (MDMS) es un software que permite administrar una red inteligente de medidores de manera remota y centralizada. Los dispositivos conectados a este tipo de sistemas generan una gran cantidad de información, esta información es almacenada en un Data Warehouse y dividida en Data Marts para tener un mayor control sobre ella. En el presente artículo se describe la metodología usada para la optimización de algoritmos que trabajan en segundo plano, dichos algoritmos permiten generar cálculos sobre los registros de los Data Marts obteniendo datos estadísticos y de facturación que son de utilidad para sistemas de terceros interesados, los datos generados por los algoritmos son almacenarlos de manera resumida en una base de datos secundaria para optimizar el tiempo de respuesta y los recursos del sistema cuando exista una petición por uno o múltiples usuarios.

**Palabras clave –** Data Warehouse, Data Marts, Motor de cálculo, Motor de base de datos, demonio y/o servicio.

## Introducción:

Hoy en día vivimos en una era donde podemos encontrar dispositivos de hardware de alto desempeño desde un teléfono celular hasta una supercomputadora capaz de realizar millones de cálculos por segundo (dependiendo de las características del hardware) comparado con hace unos 15 años donde los recursos de hardware y software eran limitados, hoy en día el gran reto es sacarle el máximo provecho a dichos recursos de cómputo para que los procesos sean mucho más rápidos y eficientes ya que al usuario común espera resultados inmediatos, hablando de sistemas pequeños o que no necesitan de un gran poder de cálculo la tarea se facilita pero hablando de sistemas complejos, grandes y robustos la tarea se dificulta.

Empresas proveedoras de servicios (gas, agua, luz, etc.) junto con otras entidades pretenden desarrollar una infraestructura que permita agilizar la recolección de datos de medidores inteligentes para facturación, datos estadísticos, tener un mayor control sobre sus usuarios, etc., por esta razón se crean software como el MDMS<sub>1</sub> que permitan facilitar estas tareas, dichos software transportan miles de registros cada minuto, estos registros tienen que ser procesados y almacenados utilizando ciertos mecanismos.

El software MDMS cuenta con un Data Warehouse<sub>2</sub> que almacena los registros obtenidos de los dispositivos de medición, dicha información está dividida en Data Marts<sub>3</sub> para facilitar su extracción, el problema surge cuando se requieren datos estadísticos que involucran al Data Warehouse ya que este contiene miles y miles de registros en una línea de tiempo indefinida, por lo tanto el cálculo y los resultados son demorados tardando minutos e incluso horas, por esta razón se pretende desarrollar un motor de cálculo que permita realizar una serie de operaciones (suma, resta, desviación estándar, media, moda, etc.) en segundo plano (también conocido como demonio y/o servicio) cada X intervalo de tiempo con una interfaz gráfica que permita algunas configuraciones básicas para dicho servicio tales como detener, iniciar o reiniciar el servicio, modificar el intervalo de tiempo con el cual se realizan dichas operaciones en segundo plano, así mismo se podrán agregar, modificar y/o eliminar operaciones del motor de cálculo según sean las necesidades (Ver figura 1).

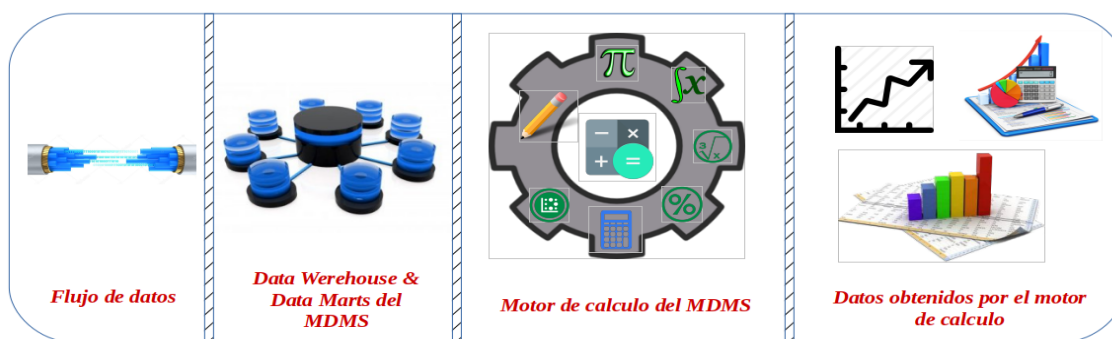


Figura 1

<sup>1</sup> Ing. Mario Alberto Méndez Carmona es alumno de la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Apizaco, México [mario021793@gmail.com](mailto:mario021793@gmail.com)



### ra 1. Diseño del motor de cálculo del MDMS.

#### Descripción del método

El servicio será desarrollado para el sistema operativo Windows Server aunque puede ser adaptado para diferentes plataformas como Unix o Linux ya que la idea es la mismas, además se pueden reutilizar las consultas que se ejecutaran en segundo plano ya que estarán estructuradas en lenguaje SQL<sup>4</sup> (*Structured Query Language*) de OracleDB<sup>5</sup>, una de las principales ventajas de OracleDB es que este software de base de datos es multiplataforma por lo tanto puede ser instalado en casi cualquier sistema operativo, el motor de cálculo puede ser adaptado para trabajar en otro tipo de plataformas.

El software permitirá lanzar múltiples hilos<sup>6</sup> lo que hará posible realizar varias operaciones paralelamente optimizando así los recursos de hardware y obteniendo resultados en el menor tiempo posible, se utilizarán sentencias SQL para obtener la información de la base de datos, las sentencias SQL estarán estructuradas para obtener la mayor cantidad de operaciones posibles, es decir se utilizara el motor de base de datos para obtener el mayor número de resultados, las operaciones que no puedan ser realizadas o que sean muy complejas para el motor de base de datos se realizarán con el lenguaje de programación Java.

La persistencia de los datos en los Data Marts del Data Warehouse que proviene de los dispositivos de medición inteligentes se realiza mediante un ORM<sup>7</sup> (*Object-Relational-Mapping*) utilizando JPA<sup>8</sup> (*Java Persistence API*) e Hibernate<sup>9</sup>, herramientas de Java que permiten almacenar información en una base de datos relacional mediante clases POJO<sup>10</sup> (*Plain Old Java Object*), estas herramientas son muy potentes y de gran utilidad para los programadores ya que permiten la integridad de los datos y la migración de los sistemas a otras plataformas y/o motores de bases de datos sin hacer grandes modificaciones en el código de programación, por desgracia este tipo de mecanismos son muy lentos al obtener grandes volúmenes de información por esta razón no son muy recomendables para consultas complejas o que involucren una gran cantidad de registros y/o tablas, por lo tanto no podemos hacer uso del ORM para extraer los datos de los Data Marts ya que eso implicaría un incremento de tiempo para obtener los registros necesarios utilizados por el motor de cálculo, sin embargo la mayoría de los motores de base de datos optimizan los recursos de hardware para obtener grandes cantidades de registros en muy poco tiempo, por esta razón el motor de cálculo se apoyara del motor de base de datos utilizando sentencias SQL nativas para la extractaron de los datos.

Las sentencias SQL nativas trabajara sobre tres principales Data Marts contenidos en el Data Warehouse (Ver figura 2):

- **Registros:** Este Data Mart almacena información sobre los servicios otorgados a los usuarios actualmente (agua, luz, gas, etc.), con esta información se pueden realizar operaciones aritméticas para obtener el consumo total entregado o recibido de un usuario en específico y así realizar facturación de los servicios al instante y masivamente.
- **Eventos:** Este Data Mart almacena disparadores, es decir alarmas y/o acciones desencadenadas por algún suceso ocurrido en los dispositivos de medición inteligentes, algunos de estos eventos vienen preconfigurados por las normas ANSI C12.18<sup>11</sup> y ANSI C12.19<sup>12</sup> aunque los administradores pueden definir eventos y alarmas propias. Estos datos almacenados en el Data Mart son de utilidad para conocer los estados de los medidores inteligentes y dar aviso de una falla o una violación de seguridad en alguno de los dispositivos.
- **Perfiles:** Por ultimo este Data Mart almacena información estadística e histórica sobre una línea de tiempo indefinida de los consumos y demandas máximas que registra los dispositivos de medición, esta información es de utilidad para realizar estudios de mercado, análisis de información e inteligencia de negocios.

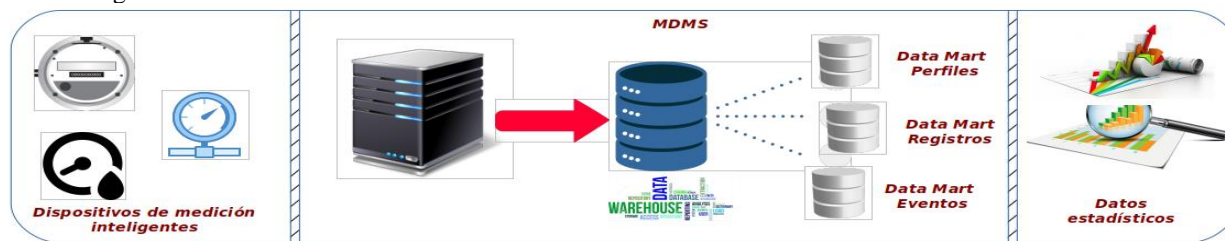


Figura 2. Data Marts contenidos en el Data Warehouse del MDMS.

Estos Data Marts almacenan información de interés para sistemas de terceros, aunque pueden ser creados más Data Marts con el fin de obtener ciertas ventajas o mejores resultados, esto depende de los requisitos y necesidades de las empresas o sistemas interesados en la información otorgada por los dispositivos de medición, el funcionamiento del motor de cálculo se divide la siguiente manera:

- Primero el motor de cálculo ejecutara una o varias (dependiendo de la configuración del motor de cálculo) sentencias SQL nativas en el motor de base de datos para obtener la información necesaria que cumpla con los criterios especificados en la sentencia SQL, cabe mencionar que estas consultas SQL son previamente analizadas y estructuradas por expertos en base de datos ya que algunas de ellas pueden ser grandes o complejas, una vez que la consulta se encuentra estructurada es ejecutada N veces ya sea desde la consola u otro medio que permita arrojar resultados del motor de base de datos, si la consulta arroja los resultados esperados esta puede ser incorporada al motor de cálculo.
- Las consultas incorporadas al motor de cálculo serán ejecutadas periódicamente en el motor de base de datos cada X intervalo de tiempo (cada hora, al final del día, semanalmente, etc.), el administrador tomara los criterios necesarios para definir este intervalo de tiempo, con el fin de obtener nuevos resultados conforme aumente el número de registros obtenidos por el MDMS y los dispositivos de medición.
- Si los resultados obtenidos por el motor de base de datos necesitan cálculos adicionales para llegar a un resultado esperado, el motor de cálculo tomara los resultados arrojados por el motor de base de datos y aplicara las operaciones necesarias mediante el lenguaje de programación Java para llegar al resultado deseado antes de ser persistido.
- Cuando el motor de cálculo cuente con los resultados esperados estos pueden ser persistidos, los registros pueden ser persistidos de dos maneras, el primero método consiste en crear una nueva base de datos idéntica al Data Warehouse con la novedad de que dicha base de datos solo contendrá datos resumidos, por lo tanto, el número de registro se reduciría exponencialmente, el rendimiento y el tiempo de respuesta mejoraría además, permitiría tener otro servidor de base datos muy independiente que permita agilizar el rendimiento y almacenamiento del sistema, el segundo método consiste en almacenar los datos en el mismo Data Warehouse del MDMS junto con los registros ordinarios e identificarlos con algún campo que indique que es un resultado arrojado por el motor de cálculo (o un registro resumido), cuando estos registros sean requeridos pueden ser tomados solo los valores que han sido procesados por el motor de cálculo (datos resumidos) y no el total de registros que contiene el Data Warehouse, aunque este método no requiere crear una nueva base de datos no es muy recomendable ya que el motor de cálculo tomara todos los registros del Data Warehouse para ir discriminando los registros que no cumplan con los criterios especificados en la consulta SQL, esto implicaría que la respuesta se ejecute en un tiempo mayor al compararlo con el primer método.  
Por esta razón el MDMS se apoyará de una nueva base de datos que permita almacenar los registros arrojados por el motor de cálculo.
- Cuando exista una petición de uno o múltiples usuarios que requieran algún dato estadístico predefinido en la interfaz del MDMS el sistema buscara los resultados en la base de datos secundaria que almacena los datos resumidos y arrojará el resultado instantáneamente o al menos en un tiempo menor que si se utilizara cualquier otro método de almacenamiento o procesamiento ya que estos datos se encuentran preprocesados en la base de datos secundaria por lo tanto, no necesitan de la extracción de la fuente original y del procesamiento de la información, simplemente se arroja el resultado esperado optimizando así el tiempo de respuesta.

Esta es una vista general de como es el funcionamiento del motor de calculo que incorpora el MDMS con el fin de brindar un rendimiento mayor del sistema y así optimizar el tiempo de respuesta hacia los usuarios finales.

#### **Comentarios finales:**

Sin duda la automatización de los procesos cada día se hace una realidad, para estas automatizaciones se necesitan servidores de computo que permitan procesar y almacenar los grandes volúmenes de información proveniente de diversos sistemas embebidos, el software y hardware que administre los procesos automatizados debe ser altamente eficiente y reducido en costos, es por eso que se debe optimizar los recursos de hardware y de software al 100% construyendo sistemas informáticos altamente eficientes ya que los usuarios finales encargados de manejar y administrar dichos sistemas esperan resultados inmediatos y con un margen de error lo más nulo posible. El MDMS es un software que permitirá administrar de forma remota dispositivos de medición inteligentes, en este artículo se

describieron algunos de los métodos utilizados para optimizar el rendimiento del software que se va a ser ejecutado en los servidores principales pertenecientes al MDMS.

Para poder hacer el modelado del motor de cálculo se hizo un análisis de sistemas parecidos al MDMS con un aproximado mayor o menor de registros que procesa el MDMS por minuto llegando así a la conclusión de que un motor de cálculo que trabaje en segundo dará solución al procesamiento masivo y liberar carga de los servidores, brindando así una mayor experiencia a los usuarios finales del MDMS.

### Referencias:

- 1 Oracle “Overview: Oracle Master Data Management”, Recuperado el 6 de Febrero de 2017 de <http://www.oracle.com/us/products/applications/master-data-management/mdm-overview-1954202.pdf>
- 2 Mendez, A., Mártire, A., Britos, P. Y Garcia-Martínez, R. “Fundamentos de Data Warehouse”, Recuperado el 2 de Marzo de 2017 de <http://artemisa.unicauca.edu.co/~ecaldon/docs/bd/fundamentosdedatawarehouse.pdf>
- 3 Joseph M. Firestone. “Data Warehouses, Data Marts, and Data Warehousing: New Definitions and New Conceptions”, Recuperado el 20 de Marzo de 2017 de <http://www.dkms.com/papers/dwdmed.pdf>
- 4 Hans-Petter Halvorsen. “Structured Query Language”, Recuperado el 17 de Febrero de 2017 de <http://home.hit.no/~hansha/documents/database/documents/Structured%20Query%20Language.pdf>
- 5 Oracle® Database. “SQL Reference 10g Release 2 (10.2) B14200-02”, Recuperado el 02 de Abril de 2017 de [https://docs.oracle.com/cd/B19306\\_01/server.102/b14200.pdf](https://docs.oracle.com/cd/B19306_01/server.102/b14200.pdf)
- 6 Rodrigo Santamaría. “Hilos en Java”, Recuperado el 29 de Abril de 2017 de <http://vis.usal.es/rodrigo/documentos/aso/JavaHilos.pdf>
- 7 Arvo Lipitsäinen. “ORM – Object Relational Mapping”, Recuperado el 1 de Abril de 2017 de [http://myy.haaga-helia.fi/~dbms/dbtechnet/labs/dae\\_lab/Orm.pdf](http://myy.haaga-helia.fi/~dbms/dbtechnet/labs/dae_lab/Orm.pdf)
- 8 Bob McCune, “Exploring the Java Persistence API”, Recuperado el 17 de Mayo de 2017 de <https://www.intertech.com/resource/usergroup/Exploring%20the%20JPA.pdf>
- 9 Héctor Suárez González, “Manual Hibernate”, Recuperado el 12 de Febrero de 2017 de <http://index-of.es/Java/Manual%20-%20Hibernate.pdf>
- 10 Chris Richardson, “Overview of POJO programming”, Recuperado el 21 de Febrero de 2017 de [http://www.chrisrichardson.net/presentations/OverviewOfPOJOs\\_BEA\\_JUG.pdf](http://www.chrisrichardson.net/presentations/OverviewOfPOJOs_BEA_JUG.pdf)
- 11 American National Standard, “ANSI C12.18-2006”, Recuperado el 10 de Febrero de 2017 de <https://www.nema.org/Standards/ComplimentaryDocuments/ANSI-C12-18.pdf>
- 12 American National Standard, “ANSI C12.19-2008”, Recuperado el 23 de Marzo de 2017 de <https://www.nema.org/Standards/ComplimentaryDocuments/ANSI-C1219-2008-contents-and-scope.pdf>

# Clima organizacional del área de enfermería en el Hospital Regional “Vicente Guerrero” del Instituto Mexicano del Seguro Social en Acapulco, Guerrero

M.A. Irma Amalia Méndez Castrejón<sup>1</sup>, M.A. Yanira Gallardo Moreno<sup>2</sup>, M.C. Francisco Barrera Villa<sup>3</sup>, M.A. Alejandro Ruíz Palacios<sup>4</sup>.

**Resumen-** Siendo las instituciones de salud, organismos con un sistema de funcionamiento en el cual el personal juega un papel determinante para el cumplimiento de la misión que éstos tienen; el análisis del clima organizacional se convierte en una herramienta de direccionamiento administrativo, facilitando los procesos de mejora de la calidad del servicio, vinculados al personal. El clima organizacional se analizó en el área de enfermería del Hospital Regional “Vicente Guerrero” del IMSS, a través del modelo de Litwin y Stringer. Para la recolección de la información se aplicó una encuesta al personal del área investigada; resultando críticas cuatro de las nueve dimensiones del modelo de Litwin y Stringer: recompensa, relaciones, cooperación y conflictos. Se hicieron recomendaciones para atender los factores que afectan el clima organizacional en esta institución, y mejorarlo.

**Palabras clave-** clima organizacional, instituciones de salud, personal, calidad del servicio.

## Introducción

Las instituciones de salud, son organizaciones con un sistema de funcionamiento en el cual la calidad de los servicios que brinda el personal, juega un papel determinante para el cumplimiento de la misión que estas organizaciones tienen. Bajo esta consideración, es que se busca conocer uno de los aspectos que más influyen en el desempeño del personal, como es el clima organizacional del área de enfermería de un hospital del sector público; ya que se considera que esta área es estratégica no solo para la atención oportuna e inmediata del paciente, sino también para determinar de manera integral, la calidad del servicio que se brinda en una institución hospitalaria. En este trabajo de investigación, se busca describir el clima organizacional del Hospital Regional “Vicente Guerrero” del Instituto Mexicano del Seguro Social, para identificar las variables representativas dentro de la organización y determinar las dimensiones que representan mayor dificultad en el clima organizacional. Dado que el comportamiento de los trabajadores, afecta directamente su productividad, los resultados que se obtengan, servirán para que los directivos de esta institución puedan constatar que el desempeño del personal del área de enfermería, está determinado por el clima organizacional, repercutiendo esto, en la calidad de los servicios que se brindan a los pacientes, y también serán de utilidad para que las autoridades del IMSS, tengan conocimiento de este problema y establezcan las acciones para dar solución.

El clima organizacional, está conformado por varios elementos; el ambiente donde las personas desarrollan su trabajo, la relación entre jefes y sus subordinados, así como la relación entre los miembros de equipos de trabajos y/o departamentos en una organización. El clima organizacional puede llegar a ser, un vínculo o un obstáculo para el

<sup>1</sup>M.A. Irma Amalia Méndez Castrejón, Doctorante en Ciencias de la Educación, es Profesora Investigadora en el área de Administración de Personal en la Universidad Autónoma de Guerrero, México.

[imendezcastrejon@yahoo.com.mx](mailto:imendezcastrejon@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>M.A. Yanira Gallardo Moreno, es Profesora Investigadora en el área de Emprededurismo y Administración en la Universidad Autónoma de Guerrero, México. [yenigallardo7@yahoo.com.mx](mailto:yenigallardo7@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup>M.C. Francisco Barrera Villa es Director de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. [barreravilla@outlook.com](mailto:barreravilla@outlook.com)

<sup>4</sup>M.A. Alejandro Ruíz Palacios, profesor de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. [alexrupa@hotmail.com](mailto:alexrupa@hotmail.com)

buen funcionamiento de la organización en su conjunto, o de algunos grupos dentro de la misma, ya que influye directamente en su comportamiento.

El origen del concepto clima organizacional, nace a través de la Teoría de Campo de Kurt Lewin, quien la define en función de la siguiente fórmula  $C=F(P \times E)$  “El comportamiento es función de la persona implicada y de su entorno” (Brunet, 2011). Para Lewin el individuo se comporta de acuerdo a como él experimenta su ambiente, siendo fundamental su percepción para comprender y dar sentido a su actividad laboral.

Al hacer la revisión del estado del arte, encontramos estudios realizados en torno a este tema como el llevado a cabo por Chiang, M. et al. (2011), en el cual se correlaciona el clima organizacional y la satisfacción laboral en hospitales; también se encontró un estudio realizado por Bernal, Pedraza y Sánchez, (2014), en el cual se analiza el clima organizacional y la calidad de los servicios públicos de salud, entre otros. No obstante, en la institución en donde se realizó esta investigación, no se han hecho estudios sobre este tema; por lo que se considera que el análisis del clima organizacional, puede reportar información valiosa sobre las opiniones de los trabajadores acerca del ambiente de trabajo.

Para analizar el clima organizacional, se usó el modelo de Litwin y Stringer, quienes definen el clima organizacional como: “*Los efectos subjetivos, percibidos del sistema formal, el “estilo” informal de los administradores y de otros factores ambientales importantes sobre las actitudes, creencias, valores y motivación de las personas que trabajan en una organización dada.*”<sup>5</sup>.

El clima organizacional, se constituye entonces como una característica relativamente estable del ambiente interno de una organización, que es experimentada por sus miembros, y que influye en su comportamiento. Litwin y Stringer, utilizan una medición de tipo perceptual del clima, ya que describen el clima organizacional tal como lo perciben subjetivamente los miembros de la organización, para lo cual postulan la existencia de nueve dimensiones que repercuten en el clima existente en una determinada empresa; estructura, responsabilidad, recompensa, desafíos, relaciones, cooperación, estándares, conflictos e identidad.

### Descripción del Método

#### Metodología

Se realizó un estudio descriptivo transversal. El universo de la investigación estuvo conformado por el personal del área de enfermería (60 trabajadores). El procedimiento utilizado fue el censo y se aplicó una encuesta individual a través de un cuestionario de 25 ítems relacionados con las dimensiones del Modelo de Litwin y Stringer, para conocer la percepción que tienen del clima organizacional en su institución. Las respuestas se manejaron a través de la escala Likert, con respuestas y aseveraciones como totalmente de acuerdo y totalmente en desacuerdo, asignándose valores de 5 y 1 respectivamente.

Los ítems fueron agrupados por dimensiones de la siguiente manera

- A. Relaciones: ¿Considera que actualmente existe una buena relación entre los jefes y colaboradores? ¿El ambiente de trabajo actual influye positivamente en las buenas relaciones entre los colaboradores? ¿Considera que las reuniones periódicas que realiza su jefe sea un medio adecuado para fortalecer relaciones entre los colaboradores?
- B. Desafíos: ¿Los desafíos a los que se enfrenta en sus actividades laborales están dirigidos a cumplir las metas de la institución? ¿Considera que las metas fijadas para la institución son responsabilidad en gran parte de los trabajadores? ¿Sus desafíos en el puesto abarcan el compromiso y el apoyo personal para una mejora continua en la institución?

<sup>5</sup> Dessler. Gary. Organización y Administración. Prentice Hall Interamericana, México, 1993, p. 182.

- C. Cooperación: ¿Existe cooperación y apoyo mutuo entre los colaboradores de la institución? ¿Considera que el apoyo que se brinda de parte de la Subdirección Administrativa es igual para todos? ¿Considera que el apoyo que se brinda de parte de la Subdirección Administrativa es igual para todos?
- D. Recompensas: ¿Los incentivos que otorga la institución (bonos, recompensas, entre otros) motivan su ánimo hacia el trabajo? ¿Consideras que los estímulos por productividad que recibe en su trabajo son distribuidos de manera equitativa a todos los colaboradores? ¿Los estímulos económicos recibidos satisfacen sus expectativas?
- E. Estándares: ¿Considera que las normas establecidas para el desempeño de su trabajo son las adecuadas para el puesto que ocupa?
- F. Conflictos: ¿Los conflictos que se generan con compañeros de trabajo no interfieren con su desempeño laboral? ¿Acepta las opiniones que su jefe o compañeros le hacen acerca de cómo mejorar su trabajo? ¿Las discusiones con su jefe inmediato y/o compañeros no han afectado su relación con ellos? ¿Las reuniones de trabajo le permiten expresar sus inconformidades?
- G. Identidad: ¿Está satisfecho con su puesto? ¿La institución le da las oportunidades de desarrollo a las que aspira? ¿Es satisfactoria la relación que existe en la institución entre jefes y colaboradores? ¿Se identifica y se siente a gusto trabajando para el IMSS?
- H. Responsabilidad: ¿La responsabilidad que le exige su superior en el cumplimiento de su trabajo va de acuerdo a lo que su puesto establece? ¿Su trabajo se permite en ocasiones tomar decisiones sin consultar a sus jefes? ¿Están claramente definidas y delimitadas las funciones de su puesto de trabajo?
- I. Estructura: ¿El reglamento de trabajo o políticas de la empresa determina claramente lo que “debe” y “no debe” hacer el trabajador? ¿Se reconoce y se estimula el cumplimiento de las tareas establecidas en el puesto que desempeña?

### Análisis de datos

La totalidad de la información de la encuesta fue registrada en una base de datos del programa Excel, previa revisión y codificación de la misma. Como los valores de la escala Likert van adicionándose, las puntuaciones se obtuvieron sumando los valores de cada pregunta del cuestionario que se utilizó para realizar la encuesta, integrado por 25 preguntas, en donde el valor máximo es igual a 5; y el valor mínimo es igual a 1.

La clasificación de las dimensiones se realizó de la siguiente manera:

1. En la tabla 1 se muestran las dimensiones evaluadas con 4 ítems: conflictos e identidad, se sumaron las puntuaciones mediante la siguiente fórmula:  $\sum_{j=1}^4 X_j$

Donde el resultado se clasificó: de 240 a 479 puntos representa un nivel deficiente; de 480 a 719 puntos representa un nivel regular; de 720 a 959 puntos representa un nivel bueno; de 960 a 1200 puntos representa un nivel excelente.

Dimensiones	Puntuación	Nivel
Conflictos	719	Regular
Identidad	1053	Excelente

Tabla 1: Dimensiones evaluadas con 4 ítems

2. En la tabla 2 se muestran las dimensiones con 3 ítems: relaciones, desafío, recompensa y responsabilidad, se sumaron las puntuaciones mediante la siguiente fórmula:  $\sum_{j=1}^3 X_j$

Donde el resultado se clasificó: de 180 a 359 puntos representa un nivel deficiente; de 360 a 539 puntos representa un nivel regular; de 540 a 719 puntos representa un nivel bueno; de 720 a 900 puntos representa un nivel excelente.

Dimensiones	Puntuación	Nivel
Relaciones	618	Regular
Desafío	737	Excelente
Recompensa	586	Regular
Responsabilidad	721	Excelente

Tabla 2: Dimensiones evaluadas con 3 ítems

3. En la tabla 3 se muestran las dimensiones con 2 ítems En las dimensiones: cooperación y estructura se sumaron las puntuaciones mediante la siguiente formula:  $\sum_{j=1}^2 X_j$

Donde el resultado se clasificó: de 120 a 239 puntos representa un nivel deficiente; de 240 a 359 puntos representa un nivel regular; de 360 a 479 puntos representa un nivel bueno; de 480 a 600 puntos representa un nivel excelente.

Dimensiones	Puntuación	Nivel
Cooperación	358	Regular
Estructura	456	Bueno

Tabla 3: Dimensiones evaluadas con 2 ítems

4. En la tabla 4 se muestra la dimensión: estándares, en donde solamente se evaluó un ítem; el resultado se clasificó: de 60 a 119 puntos representa un nivel deficiente; de 120 a 179 puntos representa un nivel regular; de 180 a 239 puntos representa un nivel bueno; de 240 a 300 puntos representa un nivel excelente.

Dimensiones	Puntuación	Nivel
Estándares	180	Bueno

Tabla 4: Dimensiones evaluadas con 1 ítem

### Resultados

En la tabla 5 se observa el resultado de las nueve dimensiones del clima organizacional del Modelo de Litwin y Stringer, interpretadas de la siguiente manera:

- Las dimensiones: responsabilidad, desafío e identidad, que alcanzan el nivel excelente; muestran que el personal encuestado asume su trabajo con orgullo y sentido de pertenencia a la institución, asumiendo su actividad personal con un grado de compromiso considerable.
- En las dimensiones: estructura y estándares, se alcanza un nivel bueno; lo anterior implica que los trabajadores encuestados están conscientes de las reglas y los procedimientos, ajustándose a éstos y respetando las reglas.
- En las dimensiones: recompensa, relaciones, cooperación y conflictos, los resultados muestran un nivel regular. Lo anterior, muestra que la percepción que algunos trabajadores tienen en relación a; los sistemas de retribución (salarios, incentivos adicionales, etc.), así como las oportunidades y apoyo que se les brinda, no es equitativo; lo que puede provocar conflictos y rivalidades que afecten la productividad del personal.

Dimensiones	Puntuación	Nivel
Estructura	456.00	Bueno
Responsabilidad	721.00	Excelente
Recompensa	586.00	Regular
Desafío	737.00	Excelente
Relaciones	618.00	Regular

<b>Cooperación</b>	358.00	Regular
<b>Estándares</b>	180.00	Bueno
<b>Conflictos</b>	719.00	Regular
<b>Identidad</b>	1053.00	Excelente
<b>Evaluación total</b>	5428.00	Bueno

Tabla 5: Dimensiones del clima organizacional

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

En esta investigación, los resultados muestran en general un clima organizacional bueno (ver tabla 5) al interior del área de enfermería de la institución investigada, no obstante la puntuación alcanzada en cada una de las nueve dimensiones, nos indica que cuatro de ellas (recompensa, relaciones, cooperación y conflictos) reflejan la existencia de conflictos e insatisfacción salarial.

#### Conclusiones:

Al estudiar el clima organizacional del área de enfermería en el Hospital Regional “Vicente Guerrero” del Instituto Mexicano del Seguro Social, pudimos constatar lo importante que es, prestar atención a los factores que influyen en el comportamiento de los trabajadores. Si bien, el orgullo de pertenecer a esta emblemática institución queda de manifiesto, así como el compromiso con las actividades del puesto; existen problemas entre los propios trabajadores que deben atenderse para evitar que se agudicen y dañen la productividad y el desempeño del personal.

#### Recomendaciones:

De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda:

1. Atender los problemas detectados en el área de enfermería de este hospital, considerando la importancia y relevancia que tiene dicha área en relación a los servicios médicos, quirúrgicos y hospitalarios, que ofrece y para la atención oportuna y calidad de estos servicios.
2. Establecer un monitoreo en el diagnóstico del clima organizacional, ya que proporciona información a la institución y a sus directivos en relación a las percepciones y actitudes de los trabajadores, lo cual contribuye a un continuo mejoramiento del ambiente y de la productividad.

#### Referencias bibliográficas:

- Chiang Vega, María Margarita; Salazar Botello, C. Mauricio; Martín Rodrigo, María José; Nuñez Partido, Antonio; (2011). Clima organizacional y satisfacción laboral. Una comparación entre hospitales públicos de alta y baja complejidad. *Salud de los Trabajadores*, Enero-Junio, 5-16.
- Bernal González, Idolina; Pedraza Melo Norma Angélica; Sánchez Limón Mónica Lorena; (2014). El clima organizacional y su relación con la calidad de los servicios públicos de salud: diseño de un modelo teórico. *Estudios Gerenciales*, Volumen 31, Núm. 134, págs 8-19
- Brunet, Luc; (2011) El Clima de Trabajo en las Organizaciones: Definición, Diagnóstico y Consecuencias. *Trillas*, México.
- Dessler Gary; (1993). Organización y Administración. *Prentice Hall Interamericana*, México, pág 182
- García Solarte, Mónica; (2009). Clima Organizacional y su Diagnóstico: Una Aproximación Conceptual. *Cuadernos de Administración*. Universidad del Valle, Núm. 42, Jul – Dic.
- Hesse Zepeda, Harriet Rosalía; Gómez Ortiz, Rosa Amalia; Bonales Valencia, Joel; (2010). Clima organizacional de una institución pública de educación superior en Morelia, Michoacán, México. *Escenarios*. Vol. 8, No. 2, Julio-Diciembre de 2010, págs. 41-50.
- Ramos Moreno, Diana Constanza; (2012). El Clima Organizacional, definición, teoría, dimensiones y modelos de Abordaje. Recuperado de: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2111/1/Monografia%20Clima%20Organizacional.pdf>



# El distintivo de Responsabilidad Social Universitaria (RSU) como impulsor del cambio hacia una gestión responsable en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero

M.A. Irma Amalia Méndez Castrejón<sup>1</sup>, M.A. Yanira Gallardo Moreno<sup>2</sup>, M.M. Evelyn Janet Zavaleta Carbajal,<sup>3</sup> M.C. Francisco Barrera Villa<sup>4</sup>.

*Resumen-Siendo las instituciones de educación superior, organismos cuyo propósito es contribuir al desarrollo humano comunitario y social, es importante; conocer y dimensionar la contribución que realizan en las sociedades y entornos donde se ubica geográficamente. En este sentido, la ANFECA otorga el distintivo de Responsabilidad Social Universitaria a las escuelas de negocios afiliadas a ella, que cumplen con los indicadores y procedimientos establecidos para ese fin. La Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, obtiene este distintivo en mayo de 2017, después de realizar un autodiagnóstico para ver su grado de cumplimiento en los ejes de impacto: educativo, generación y aplicación del conocimiento, organizacional, social y ambiental. Elaborando de manera simultánea, un plan acción, con aspectos a considerar y compromisos para resolver aquellas prácticas que representen áreas de oportunidad para la mejora continuay lograr una gestión responsable y congruente con misión ante la sociedad.*

**Palabras clave-** responsabilidad social universitaria, gestión, desarrollo humano sostenible.

## Introducción

Actualmente, las instituciones de educación superior en México constituyen un eje central en la formación integral de profesionistas con conocimientos, habilidades y competencias que van más allá de las meramente técnicas, creando gente con sensibilidad y responsabilidad hacia el mejoramiento de su entorno. En este sentido, el compromiso y la responsabilidad social, deben ser una de las principales constantes que orienten el quehacer de estas instituciones, por tal motivo, la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA), crea el distintivo de Responsabilidad Social Universitaria (RSU), a través de la Coordinación de Responsabilidad Social Universitaria.

El propósito del distintivo RSU, es conocer, dimensionar, promover y reconocer la contribución que las escuelas de negocios de México, realizan en pro del desarrollo humano sostenible, mediante el impacto educativo, en la generación y aplicación del conocimiento, organizacional, ambiental, y social, principalmente en las sociedades y entornos donde se ubican geográficamente.

En la actualidad hablar de sustentabilidad, pareciera un término de moda, ya que diversos organismos, sobre todo en la iniciativa privada se menciona la importancia del cuidado ambiental, de la práctica de valores, de fomentar y cuidar las relaciones humanas, con la finalidad de ejercer dentro de las empresas la responsabilidad social, la cual tiene como objetivo la obtención del distintivo ESR, el cual consiste en un autodiagnóstico sustentado documentalmente por la empresa y verificado por el Centro Mexicano para la Filantropía (Cemefi) y se otorga a las empresas que superen el 75% del índice de responsabilidad social, según lo señala el sitio web:

<https://www.distintivoesr.com>

Para Montoya, (2012) La responsabilidad social empresarial es definida como el compromiso de una organización de hacerse cargo de los impactos que sus decisiones y actividades tienen en la sociedad y el medio ambiente, por

<sup>1</sup>M.A. Irma Amalia Méndez Castrejón, Doctorante en Ciencias de la Educación, es Profesora Investigadora en el área de Administración de Personal en la Universidad Autónoma de Guerrero, México.

[imendezcastrejon@yahoo.com.mx](mailto:imendezcastrejon@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>M.A. Yanira Gallardo Moreno, es Profesora Investigadora en el área de Emprededurismo y Administración en la Universidad Autónoma de Guerrero, México. [yenigallardo7@yahoo.com.mx](mailto:yenigallardo7@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup>M.M. Evelyn Janet Zavaleta Carbajal, es Profesora Investigadora en el área de Marketing Social y Administración en la Universidad Autónoma de Guerrero, México [ezavaletac@uagrovirtual.mx](mailto:ezavaletac@uagrovirtual.mx)

<sup>4</sup>M.C. Francisco Barrera Villa es Director de la Unidad Académica de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. [barreravilla@outlook.com](mailto:barreravilla@outlook.com)

medio de comportamientos transparentes y éticos consistentes en un desarrollo sostenible, que consideren las expectativas de las partes interesadas, que cumplan con la legislación del país y la internacional, además de que estén integrados al quehacer cotidiano de la organización.

Por otro lado, Philip Kotler en su libro Marketing 3.0, (ed.2014) hace referencia a que en el mundo empresarial, no se debe enfocar todo en conseguir una marca o producto atractivo; sino más bien a conseguir que esa empresa, marca o producto transmita los valores que lo caracterizan para tener como resultado consumidores que sean mejores seres humanos; aplicando esta idea a la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, se referencia a fortalecer la formación de profesionistas con alto sentido humano que puedan desarrollar sus conocimientos contables y/o administrativos considerando el valor de las personas y el entorno en el que se desenvuelven.

En ese contexto, la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA), que entre sus compromisos, está el de; promover la calidad y la ética del desempeño de las escuelas y facultades de negocios mediante una gestión responsable, convoca a las escuelas de negocios afiliadas a ella, a evaluarse, para evidenciar de manera tangible los impactos educativos en la generación y aplicación del conocimiento, organizacionales, ambientales y sociales que las instituciones afiliadas adoptan para buscar el desarrollo humano sostenible. En el caso específico la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, se realizó un autodiagnóstico sobre los ejes: educativo, de generación y aplicación del conocimiento, social, ambiental y organizacional, para poder obtener el distintivo RSU (Responsabilidad Social Universitaria).

A través de ese autodiagnóstico se logró detectar la importancia de fomentar la sensibilización y compromiso social desde el ámbito universitario, partiendo de la actualización de los planes y programas de estudios al año 2017 (que se encuentran en proceso de actualización), gracias a la implementación del eje transversal medio ambiente, atendiendo con ello las demandas que es necesario solventar no sólo a nivel social sino global.

Por tal motivo, en las unidades de aprendizaje de los programas educativos de la Licenciatura en Contaduría y la Licenciatura en Administración, se han integrado asignaturas como; Contabilidad Ecológica y Mercadotecnia Social, por mencionar algunas; mismas que incluyen temas teóricos/prácticos y resaltan la importancia de conocer y aplicar actividades de responsabilidad social no sólo en el interior de la escuela sino en su vida personal y hacia la comunidad.

Betancur Hurtado (2016), enfatiza la importancia de la responsabilidad social desde las universidades al aseverar que ésta consiste en: *poder inspirar mentes, crear oportunidades y transformar vidas*. Esta afirmación se intenta aplicar también en las actividades propuestas en el plan de trabajo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero, entre las que destacan: fomentar la separación de residuos, realizar brigadas de primeros auxilios de forma periódica, implementar cultura de protección civil y prevención de accidentes, donación de material de curación para botiquín escolar, campañas de limpieza, promover el uso del buzón de quejas y sugerencias para poder retroalimentar al personal que otorga servicios en la Facultad, gestionar la instalación de un módulo de información y orientación para los estudiantes, principalmente los que son foráneos y de nuevo ingreso, para asesorarles respecto a trámites y otros servicios universitarios.

Las actividades antes mencionadas en el plan de trabajo que se puso en marcha para la obtención del distintivo RSU, fueron implementadas dos meses después de la elaboración de éste, obteniendo resultados favorables en actividades como la donación de material de curación y medicamentos para el botiquín escolar.

En relación a la capacitación sobre primeros auxilios que se brindó a los estudiantes, los resultados no fueron alentadores, pues de una matrícula de 3000 estudiantes sólo se obtuvo asistencia de veinte. Lo anterior nos marca una debilidad que debemos acotar para crear una cultura de prevención y colaboración más sólida.

En lo que respecta al simulacro de evacuación para prevención de accidentes en caso de sismo, la participación fue escasa. Esto, nos vuelve a evidenciar la ausencia de una cultura interna que promueva acciones hacia la prevención y colaboración. Al respecto, es menester fomentar estrategias para que estudiantes y profesores participen cuando se

realicen actividades de este tipo, para evitar tragedias como las acontecidas recientemente en algunos Estados de nuestro país.

### **Metodología**

Se realizó un estudio descriptivo atendiendo a las variables requeridas por la ANFECA, para ser evaluadas y otorgar el distintivo de Responsabilidad Social Universitaria en caso de cumplir con dichos parámetros.

Las variables analizadas fueron:

- a). General : donde se describen datos referentes a la identidad de la organización, misión, visión, valores y objetivos, la comunicación dentro de la organización, las investigaciones y programas que en ella se realizan considerando el tema de responsabilidad social.
- b). Educativo: contempla las actividades que promueva la ética por parte de docentes y estudiantes, planes y programas de estudio donde se fomenten los valores, los derechos humanos.
- c). Generación y aplicación del conocimiento: consideracion de los temas para fortalecer el conocimiento de los miembros de la institución bajo la cultura de la legalidad, derechos humanos, transparencia de cuentas.
- d). Organizacional: evalúa si dentro de la organización se realiza una rendición de cuentas, vinculación de estudiantes y sociedad, si las partes interesadas dentro de la institución practican y promueven la sustentabilidad.
- e). Social: se evalúa la participación de los miembros de la institución en foro regionales sobre sustentabilidad, las propuestas que ésta realice a la sociedad.
- f). Ambiental: se califica la congruencia por parte de la institución con el medio ambiente, promoviendo las acciones que favorezcan el entorno.

### Análisis de datos:

Debido a que fue un estudio descriptivo, en cada variable al realizar el autodiagnóstico se detectó que las áreas de oportunidad más significativas en lo referente a la responsabilidad social universitaria, se encuentran en:

**TABLA 1: RESÚMEN DE AUTODIAGNÓSTICO Y PLAN DE TRABAJO**

VARIABLE	PROPUESTA A REALIZAR:
GENERAL	Difundir entre los miembros de la organización, la misión, visión y objetivos actualizados con el enfoque de responsabilidad social.
EDUCATIVO	Implementar en el aula los programas de estudio que ya cumplen con el eje medio ambiente y se apegan a la responsabilidad social.
GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO	Promover ciclos de conferencias sobre temas de responsabilidad social. Cursos de primeros auxilios para miembros de la comunidad universitaria. Simulacros de evacuación para protección de la seguridad personal.
ORGANIZACIONAL	Vincular proyectos de responsabilidad social generados en la institución con la sociedad.
AMBIENTAL	Se realizarán actividades internas para promover el cuidado ambiental iniciando por la separación de residuos y el fomento al respeto de las áreas verdes.

### Comentarios finales

#### *Resumen de Resultados:*

Adicional a las actividades ya practicadas en la realización del autodiagnóstico, se inició la ejecución de otras actividades integradas en la actualización de los programas de estudio; como es el caso de la responsabilidad social a través de la unidad de aprendizaje Mercadotecnia Social, lográndose sensibilizar y capacitar a estudiantes para una cultura de prevención de accidentes, respeto a las áreas verdes, sentido de colaboración, entre otros aspectos. También se llevaron a cabo campañas de limpieza y de protección de la comunidad universitaria, pues se puso en marcha la colecta de material de curación y la de promoción de valores universales, como se muestran en las figura 1 y figura 2.



**FIG. 1:** Fotografías de la campaña de colecta de material de curación, curso de primeros auxilios y los carteles de difusión de las actividades.



**FIG.2:** Fomento de la campaña de respeto a áreas verdes, brigadas de limpieza y promoción de valores



**FIG. 3:** Director de la FCA y Rector de la UAGro con el dictamen del distintivo RSU

### Comentarios finales

Resumen de resultados:

En la elaboración de este trabajo descriptivo se logró identificar gracias a una autoevaluación de los ejes: general, educación, generación y aplicación del conocimiento, organizacional y ambiental que contempla la Asociación Nacional de Escuelas y Facultades de Contaduría y Administración, nuestras áreas de oportunidad y que algunas fueron atendidas de forma casi inmediata con las propuestas incluidas en el plan estratégico de mejora para fortalecer las actividades de responsabilidad social de nuestra institución.

## Conclusiones:

En el presente estudio se realizó un autodiagnóstico para evaluar la institución, del cual se hizo un análisis de las fortalezas y debilidades identificando las áreas de oportunidad existentes, las cuales sirvieron para realizar un plan estratégico que llevó a la obtención del distintivo de Responsabilidad Social Universitaria, otorgado por ANFECA a la Facultad de Contaduría y Administración de la UAGro (FIG. 3), el cual compromete a la institución a seguir contribuyendo con la sociedad y al cuidado del medio ambiente y fortalecer la formación de profesionistas con alto sentido humano al servicio de la sociedad.

## Recomendaciones

Esta actividad realizada dentro de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Guerrero para la obtención del distintivo de Responsabilidad Social Universitaria otorgada por ANFECA, da la pauta para que las autoridades de la Universidad Autónoma de Guerrero formalicen este ejercicio dentro de todas las áreas e insituciones que la conforman con la finalidad de promover una cultura de responsabilidad social en todos los miembros de la comunidad universitaria.

## Referencias bibliográficas:

ANFECA, 2017. *Distintivo RSU ANFECA*. Recuperado de: [https://www.uv.mx/fca/files/2016/11/Distintivo\\_RSU-ANFECA-2017.pdf](https://www.uv.mx/fca/files/2016/11/Distintivo_RSU-ANFECA-2017.pdf)

Betancur Hurtado, Carlos Mario; Henao Arango, María Cecilia; Mora Cuartas, Andrés Mauricio y Vargas Sáenz, Mario Enrique, (2016). *Inspira, Crea, Transforma, Responsabilidad Social Universitaria*, Medellín.

Distintivo ESR. Recuperado de <https://www.distintivoesr.com> Fecha de consulta septiembre de 2017.

Kotler, Philip; Kartajawa, Hermayan, (2014). *MERCADOTECNIA 3.0*

Montoya Arévalo, Beatriz y Martínez Ramos, Pedro, (2012). *RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL: Una respuesta ética ante desafíos globales*.

# CHAPA ELECTRÓNICA DE MÁXIMA SEGURIDAD

M. C. Ramiro Méndez Gómez<sup>1</sup> Dr. Gabriel Antonio Pérez Castañeda<sup>2</sup> M. I. I. Jesús Raymundo Flores Cabrera<sup>3</sup> M.  
C. Miguel Villano Arellano<sup>4</sup> C. Eduardo Fructuoso Peñafiel<sup>5</sup>

**Resumen**— En la actualidad, se observa el incremento de actividades delincuenciales en la sociedad debido a diferentes motivos. Por tanto, la sociedad en general; comerciantes, empresarios y autoridades buscan alternativas para evitar que sus bienes sean afectados por las acciones de los delincuentes, ello a pesar de que ya existes sistemas de seguridad. El presente proyecto consiste en el diseño e implementación de un sistema de seguridad mediante radio frecuencia y la telefonía celular a fin de incrementar la seguridad en todo tipo de edificaciones, las cuales permiten la implementación de un nuevo sistema de seguridad que puede ser equiparado a sistemas complejos y especiales existentes en el mercado, pero a bajo costo comparado con los ya existentes y sin pago de mensualidad por el servicio.

**Palabras clave**—Chapa, Electrónica, Máxima, Seguridad.

## Introducción

Los altos índices de delincuencia y el daño que ello causa a los afectados, provocan que los propietarios o arrendadores de bienes inmuebles tiendan a buscar protegerse cada vez más contra este mal. En el presente trabajo se abordará el diseño e implementación de un sistema de seguridad que permita aplicar tecnologías utilizadas con frecuencia en la vida cotidiana aunada a la telefonía celular, las cuales permiten la implementación de un nuevo mecanismo de seguridad que puede ser equiparado a sistemas complejos y especiales, utilizados solo por empresas e instituciones con gran poder económico.

También se presenta la construcción del prototipo, el cual ha demostrado operar en forma eficiente y promete ser una innovación tecnológica importante.

## Objetivos

### *Objetivo general.*

Diseñar y construir el prototipo de una chapa electrónica de máxima seguridad que garantice una correcta operación, que sea viable, que ofrezca la posibilidad de alertarnos en caso de intentos de robo y sea lo más económica posible.

### *Justificación.*

Con el presente proyecto se busca brindar tranquilidad a los usuarios, ofertando en el mercado una chapa que sea lo más económico posible, que brinde seguridad a casas habitación, instituciones y negocios, empresas, etcétera, y mande alertas a la policía, al propietario y/o a agencia de seguridad para que se tomen las medidas necesarias en caso de intento de robo.

## Fundamentos teóricos

Actualmente existe en el mercado un gran número de cerraduras, algunas electrónicas y hasta programadas, pero en todos los casos, de costo muy elevado (figura 1) y, salvo honrosas excepciones, no ofrecen mayor seguridad que la que brinda una chapas mecánicas doméstica.



Figura 1 Ejemplo de chapa electrónica comercial.

<sup>11</sup> M. C. Ramiro Méndez Gómez es catedrático de Ingeniería Mecatrónica del TecNM en el Instituto Tecnológico de Tehuacán. [mendezgr@Yahoo.com.mx](mailto:mendezgr@Yahoo.com.mx). (Autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Gabriel Antonio Pérez Castañeda Gómez es catedrático de Ingeniería Mecatrónica del TecNM en el Instituto Tecnológico de Tehuacán. [gapercas@Yahoo.com](mailto:gapercas@Yahoo.com).

<sup>33</sup> M. I. I. Jesús Raymundo Flores Cabrera es catedrático de Ingeniería Mecatrónica del TecNM en el Instituto Tecnológico de Tehuacán. [mmecanica@ittehuacan.edu.mx](mailto:mmecanica@ittehuacan.edu.mx).

<sup>4</sup> M. C. Miguel Villano Arellano es catedrático de Ingeniería Mecatrónica del TecNM en el Instituto Tecnológico de Tehuacán. [villanofavorito52@hotmail.com](mailto:villanofavorito52@hotmail.com).

<sup>5</sup> Eduardo Fructuoso Peñafiel es alumno de Ingeniería Mecatrónica del TecNM en el Instituto Tecnológico de Tehuacán.

Las chapas electrónicas de seguridad son las más empleadas en las empresas y en algunos sectores particulares, y tienen una característica en común; ninguna es fabricada en México (Omni tec México, S/a), otras características son: a) contar con uno o dos pasadores de acero inoxidable, b) contar con algún sistema electrónico para el reconocimiento de tarjetas magnéticas, c) reconocer huella digital, b) operar mediante radio frecuencia y e) contar con alguna interfaz para introducir claves de acceso. Los sistemas mencionados presentan las siguientes desventajas: a) la mayoría funciona a base de baterías, su resistencia a ataques tales como el *hackeo*, no es alta y algunas chapas que cuentan con control computarizado o de radio frecuencia no tienen encriptación para el flujo de datos, además que son de costo elevado. Existen también, sistemas de seguridad muy complejos más allá de una cerradura de alta seguridad, como los utilizados en los bancos y casinos para proteger cantidades muy importantes de dinero, pero resultan muy costosos

#### Radiofrecuencia

La radiofrecuencia; un tipo de energía electromagnética, en la que se incluyen ondas de radio y microondas, las cuales se utilizan en comunicación y radiodifusión. En la actualidad existen diversos productos de consumo que utilizan la energía electromagnética, la figura 2 ilustra el diagrama típico de emisor-receptor de RF.

#### Ondas de radio

Las ondas de radio son formas de energía electromagnética comúnmente identificadas por las siglas RF (radio frecuencia). Las emisiones de RF y los fenómenos asociados se encuentran en términos de energía, radiación o campos.

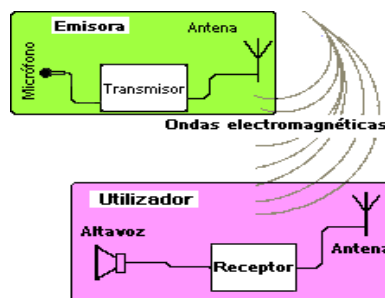


Figura 2. Diagrama simplificado de comunicación por RF.

Las ondas de RF tienen longitudes de propagación que van de tan sólo unos cuantos milímetros y pueden llegar a ser tan extensas que alcanzan cientos de kilómetros (figura 3). Las ondas de radio oscilan en frecuencias entre Kilo Hertz (KHz) y Tera Hertz (THz). En comparación, la luz visible, tiene longitudes de onda en el rango de 400 a 700 nanómetros, aproximadamente 5000 menos que la longitud de onda de las ondas de radio. Las microondas, que usamos para cocinar y en las comunicaciones, son longitudes de onda de radio cortas, que van desde unos cuantos milímetros a cientos de milímetros. La mayoría de las ondas de radio pasan libremente a través de la atmósfera de la Tierra. Sin embargo, algunas frecuencias pueden ser reflejadas o absorbidas por las partículas cargadas de la ionósfera.

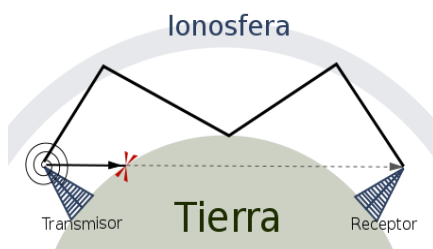


Figura 3. Transmisión de ondas de radio de largo alcance.

#### Propagación de ondas de radio

Las ondas de radio se propagan en línea recta en varias direcciones al mismo tiempo. En vacío, las ondas de radio se propagan a 3,108 m/s. En cualquier otro medio, la señal se vuelve más débil debido a la reflexión, la refracción, la difracción y la absorción (Ramírez Luz, 1996).

#### Transmisión y recepción

Una onda de radio se origina cuando una partícula cargada (un electrón) se excita a una frecuencia situada en la zona de radiofrecuencia del espectro electromagnético. Cuando la onda de radio actúa sobre un conductor eléctrico



(antena), induce en él un movimiento de la carga eléctrica (corriente eléctrica) que puede ser transformado en señales de audio u otro tipo de señales portadoras de información. El emisor tiene como función producir una onda portadora, cuyas características son modificadas en función de las señales a transmitir (Prometec, S/a) la figura 4 ilustra un módulo transmisor y receptor de RF típico.



Figura 4. Módulos transmisor y receptor de RF para proyectos de corto alcance.

#### Modulación ASK

Conocida como ASK por sus siglas en inglés *Amplitude Shift Keying* (Modulación por desplazamiento de amplitud). Es una forma de modulación en la cual se representan los datos digitales como variaciones en la amplitud de la onda portadora. En la figura 5 se muestra que al momento de que la señal a transmitir es un **uno digital**, la señal portadora modulada en ASK será igual a la portadora, pero cuando la señal a transmitir es un **cero digital** la amplitud de la señal portadora en ASK es cero, y de esta forma la señal digital se modula y puede ser transmitida.

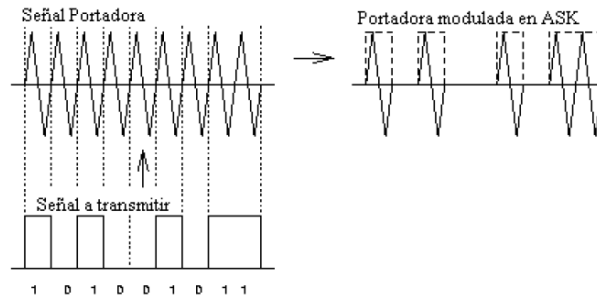


Figura 5. Gráfica que ilustra la modulación ASK.

#### Radiofrecuencia en sistemas de control

Las aplicaciones de la radiofrecuencia (RF) en sistemas de control como el que se muestra en la figura 6 son diseños de dispositivos de comunicación inalámbrica, utilizados en controles remotos a medias distancias, entre otras. La frecuencia típica para estas aplicaciones se encuentra en el rango de ultra alta frecuencia *UHF (Ultra high frequency)*.

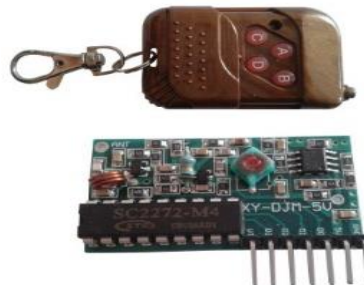


Figura 6 Control remoto y receptor de RF.

#### Microcontrolador

Un microcontrolador es un circuito integrado o chip que incluye en su interior las tres unidades funcionales de una computadora: CPU, Memoria y unidades de E/S, es decir, se trata de una computadora completa en un solo

circuito integrado. Son diseñados para disminuir el costo y el consumo de energía de un sistema en particular. Por eso el tamaño de la CPU, la cantidad de memoria y los periféricos incluidos dependerán de la aplicación. El control de un electrodoméstico pequeño utilizará un procesador muy pequeño (4 u 8 bits) por lo que sustituirá a un automatismo finito

#### *Arquitectura RISC.*

La arquitectura RISC, Computadora con Conjunto de Instrucciones Reducido, es un tipo de arquitectura de microprocesador con las siguientes características fundamentales.

1. Recibe instrucciones de tamaños fijos y presentados en un reducido número de formatos.
2. Solo las instrucciones de carga y almacenamiento acceden a la memoria por datos dentro del procesador.

Además los procesadores con dicha arquitectura suelen disponer de muchos registros de propósito general. El objetivo de diseñar sistemas con esta arquitectura es posibilitar la segmentación y el paralelismo en la ejecución de instrucciones y reducir los accesos a la memoria.

#### *Microcontroladores PIC.*

Los microcontroladores PIC son una familia de microcontroladores de arquitectura RISC fabricados por la empresa Microchip Technology Inc., originalmente desarrollados por la división de microelectrónica de General Instruments. En la figura 7 se muestran los primeros PIC desarrollados por Microchip Technology Inc.

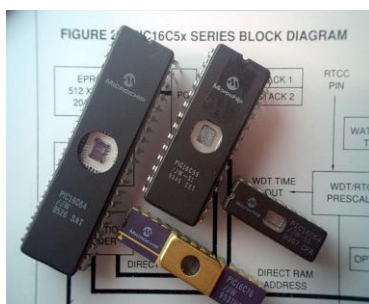


Figura 7 Microcontroladores desarrollados por Microchip.

Microchip proporciona un entorno de desarrollo “software gratuito” llamado MPLAB que incluye un software simulador y un ensamblador. Otras empresas desarrollan compiladores basados en lenguaje de programación C y BASIC.

#### *Tamaño de palabra.*

La mayoría de microcontroladores PIC manejan datos “seccionados” en partes de 8 bits, por lo que se deberían llamar microcontroladores de 8 bits. Pero a diferencia de la mayoría de microcontroladores, el PIC usa arquitectura Harvard, por lo que el tamaño de las instrucciones puede ser distinto al de la palabra de datos. Las diferentes familias de microcontroladores PIC usan tamaños de instrucción distintos, lo que hace difícil comparar el tamaño del código del PIC con el de otros microcontroladores.

#### *Módulo GPRS/GSM*

El módulo GPRS/GSM es un modem, formado por una placa con componentes electrónicos que permite llevar a cabo aplicaciones de comunicación inalámbrica vía red de telefonía celular o internet.



Figura 8 Circuito integrado SIM900.

Normalmente este tipo de módulos están basados en circuitos integrados tales como el SIM900 como el ilustrado en la figura 8, el cual es un dispositivo que opera en cuatro bandas de frecuencia utilizadas para la comunicación inalámbrica (comúnmente en aplicaciones de telefonía móvil), el cual se encarga de realizar las tareas de emisión-recepción de datos en el ya integrado módulo GPRS/GSM.

Un módulo GPRS/GSM integrado ayuda en el desarrollo de proyectos de comunicación y control remoto inalámbrico con microcontroladores por vía red celular e internet. Cuenta con una interfaz para la comunicación entre un procesador y el SIM900; el procesador puede ser una computadora o bien un microcontrolador, el cual se encarga de “solicitar” al módulo la función a realizar; todo en base a los comandos HAYES (AT).

En la figura 9 se muestra un modelo de Módulo GPRS/GSM basado en el SIM900, en el cual se puede apreciar su simplicidad, lo que lo hace un elemento ideal para el desarrollo de proyectos en los que se emplee algún método de comunicación inalámbrica.



Figura 9 Módulo GPRS/GSM basado en el SIM900.

### Desarrollo del proyecto.

En primer paso fue realizar un análisis de la lógica y metodología que sigue un ladrón al realizar un robo y se concluyó que la secuencia realizada por el delincuente es similar a la que se ilustra en la figura 10, a partir de la cual

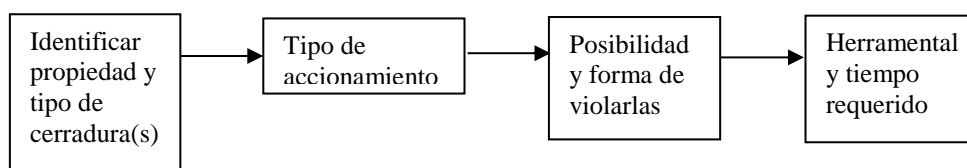


Figura 10 El diagrama muestra la secuencia de pasos que un ladrón sigue para robar.

se diseñó un sistema capaz de utilizar ésta metodología para “delatar” a los ladrones. Dicha secuencia fue:

1. *Diseño del sistema de cerradura.*
2. *Control remoto.*

El control remoto seleccionado opera un módulo emisor de RF, que cuenta con 4 canales para la activación y 4 salidas digitales en el circuito receptor–decodificador (Ver figura 11).

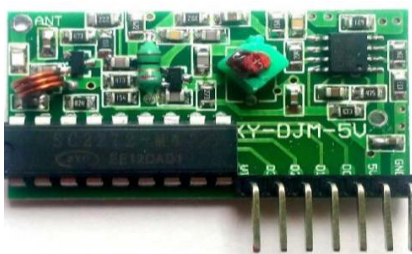


Figura 11. Receptor – Decodificador de 433MHz para el proyecto.

### 3.- Chapa eléctrica.

En el diseño se decidió optar por la selección de una chapa electrónica comercial, tomando en consideración que su costo fue muy reducido en comparación al de una chapa electrónica común. (Ver figura 12).

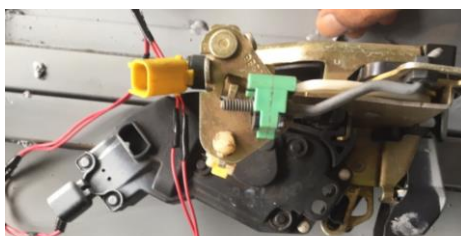


Figura 12 Chapa electrónica usada en proyecto.

#### 4.-Sistema de alarma.

Se privilegió la seguridad a los diversos usuarios, trátase de casas habitación, instituciones públicas, negocios, empresas, etc. Por lo tanto, se diseñó un sistema de alarmas que ahuyente al ladrón (Ver fig. 13) y a la vez alerte al propietario de las mismas, y/o a la policía y/o a alguna agencia de seguridad, si fuese el caso. (Ver figura 14).



Figura 13 Interruptor de llave del tipo automatizado.



Figura 14 Mensajes de avisos de alerta.

### Resultados del proyecto

Una vez concluido y probado el prototipo se comprobó que operaba en forma satisfactoria. Posteriormente se realizó una presentación del prototipo ante los medios masivos de comunicación y las autoridades de ITTehuacán, a fin de dar a conocer el desarrollo e iniciar los trámites de registro de patente, y posteriormente iniciar su comercialización.

### BIBLIOGRAFÍA

- MICROCHIP. (S/d de S/m de 2010). *MPLAB IDE QUICK START GUIDE*. Obtenido de <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/51281d.pdf>
- Omni tec México. (S/d de S/n de S/a). (Omni tec Systems) Recuperado el 15 de Oct. de 2016, de [https://www.omnitec.com.mx/cerraduras-electronicas/?gclid=EAlaIQobChMImcrOzsjD1gIVC2t-Ch140gqfEAAyASAAEgKVA\\_D\\_BwE](https://www.omnitec.com.mx/cerraduras-electronicas/?gclid=EAlaIQobChMImcrOzsjD1gIVC2t-Ch140gqfEAAyASAAEgKVA_D_BwE)
- Prometec. (S/d de S/m de S/a). *Prometec.net*. Obtenido de <https://www.prometec.net/apertura-mando-distancia/>
- Ramírez Luz, R. (01 de Ene. de 1996). *amazon.com.mx*. Obtenido de <https://www.amazon.com.mx/SISTEMAS-RADIOCOMUNICACIONES-RAMIREZ-LUZ-RAMON/dp/849732448X>
- SIMTECH. (20 de 10 de 2014). *SIMCOM*. Obtenido de SIM900 A T Commands Manual V1.11: [http://simcom.ee/documents/SIM900/SIM900\\_AT%20Command%20Manual\\_V1.11.pdf](http://simcom.ee/documents/SIM900/SIM900_AT%20Command%20Manual_V1.11.pdf)
- Verle, M. (S/d de S/m de 2010). *Fusionando la mecánica electrónica y el control*. Obtenido de <http://mecatronicaitz.blogspot.mx/2011/02/programacion-de-pics-en-c.html>

### REFERENCIAS

- MICROCHIP. (S/d de S/m de 2010). *MPLAB IDE QUICK START GUIDE*. Obtenido de <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/51281d.pdf>
- Omni tec México. (S/d de S/n de S/a). (Omni tec Systems) Recuperado el 15 de Oct. de 2016, de [https://www.omnitec.com.mx/cerraduras-electronicas/?gclid=EAlaIQobChMImcrOzsjD1gIVC2t-Ch140gqfEAAyASAAEgKVA\\_D\\_BwE](https://www.omnitec.com.mx/cerraduras-electronicas/?gclid=EAlaIQobChMImcrOzsjD1gIVC2t-Ch140gqfEAAyASAAEgKVA_D_BwE)
- Prometec. (S/d de S/m de S/a). *Prometec.net*. Obtenido de <https://www.prometec.net/apertura-mando-distancia/>
- Ramírez Luz, R. (01 de Ene. de 1996). *amazon.com.mx*. Obtenido de <https://www.amazon.com.mx/SISTEMAS-RADIOCOMUNICACIONES-RAMIREZ-LUZ-RAMON/dp/849732448X>
- S/a. (S/d de S/m de S/a). *OmnitecMexico*.

# Implementación de la norma ISO 9001:2015 en la empresa XYZ

M.I.I. José Luis Méndez Lambarén<sup>1</sup>, M.M.N.I. Claudia Méndez Navarro<sup>2</sup>, M.A.E.S. Viviana del Carmen Domínguez Navarrete<sup>3</sup>, Ing. Sandra Ramírez Carrillo<sup>4</sup> Ing. Graciela Ventura Rodas<sup>5</sup>

**Resumen**— La norma de calidad ISO 9001 tiene un período de transición de tres años, lo que permite que las organizaciones que se encuentren certificadas con la versión 2008 emigren a la versión 2015, por lo que la Empresa XYZ busca migrar a la versión actual, la organización debe determinar las cuestiones externas e internas (contexto de la organización), esto bajo el pensamiento basado en riesgos que cada uno de los colaboradores de los procesos asuman el liderazgo y trabajo en equipo, de esta manera la organización determine sus riesgos (amenazas) con el propósito de tomar decisiones oportunas (oportunidades) para su producto, servicio y clientes.

**Palabras clave**— . Norma, Sistema de Gestión de Calidad, Versión,

## Introducción

“Una norma es un documento técnico de aplicación voluntaria, fruto del consenso, basado en los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico y aprobado por un organismo de normalización reconocido”. (AENOR, 2016). “ La norma ISO 9001:2015 fue publicada en el mes de septiembre del año 2015. La norma tiene un período de transición de tres años, lo que permite que las organizaciones que se encuentran certificadas con la versión 2008..” (Escuela Europea, 2017). Con referencia a lo anterior se pretende que la organización implemente un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en la versión 2015 con vital liderazgo y trabajo en equipo por parte de los colaboradores de la organización.

## Descripción del Método

### Antecedentes

En la aplicación de la norma ISO 9001:2015 se efectuó varias actividades que permitió entender la situación de la organización, lo que permite identificar y emplear los ajustes necesarios, de esta manera proporcionar un SGC a la organización para la certificación de la misma a mediano plazo.

El desarrollo de una auditoría del SGC en su versión 2015 implican una serie de documentos que son obligatorios, por lo que a continuación se hace mención:

- Alcance
- Operación de procesos
- Política de calidad
- Objetivos
- Recursos para el seguimiento y medición
- Competencia
- Información documentada
- Salidas del diseño, desarrollo y cambios

<sup>1</sup> Méndez Lambarén José Luis es Docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula, Tapachula, Chiapas. [jmendez\\_lambaren@yahoo.com.mx](mailto:jmendez_lambaren@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> La Mtra. Claudia Méndez Navarro es Docente de la carrera de Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula, Tapachula, Chiapas. [cmendezn73@hotmail.com](mailto:cmendezn73@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Ing. Viviana del Carmen Domínguez Navarrete es Docente de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula, Chiapas. [navivido@hotmail.com](mailto:navivido@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Ing. Sandra Ramírez Carrillo es pasante de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula, Chiapas. [rmzsandry@gmail.com](mailto:rmzsandry@gmail.com)

<sup>5</sup> La Ing. Graciela Ventura Rodas es pasante de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula, Chiapas. [gracrodas@gmail.com](mailto:gracrodas@gmail.com)

- Control de procesos, productos y servicios suministrados de forma externa
- Producción y prestación de servicio
- Trazabilidad
- Controlar los cambios
- Liberación de los productos y servicios, control de las salidas no conformes
- Seguimiento y medición, análisis y evaluación

*Metodología*

Se analizó la norma ISO 9001:2008 así como la norma ISO 9001:2015, considerando los cambios existente en:

Modificación de la norma	
1. Objeto y campo de aplicación.	1. Alcance
2. Normas para la consulta	2. Referencias Normativas
3. Términos y definiciones	3. Términos y definiciones
4. Sistema de gestión de la calidad	4. Contexto de la organización
5. Responsabilidad de la dirección	5. Liderazgo
6. Gestión de los recursos	6. Planificación
7. Realización del producto	7. Soporte
8. Medición, análisis y mejora	8. Operaciones
	9. Evaluación del desempeño
	10. Mejora

Tabla 1. Modificación en la estructura de la norma.

En la version 2015 de la norma ISO 9001 todos los colaboradores que interactúan en la organización son responsables de sus propios procesos, en la versión 2008 la responsabilidad la asumía el representante de la Dirección del SGC.

Continuando con el enfoque de procesos (contexto de la organización), liderazgo y planificación., no obstante puede ocurrir ciertos riesgos en dónde el desempeño del SGC no sea bueno, por lo que la organización debe identificarlos en el contexto en el que operan, con la finalidad de encontrar riesgos y oportunidades. La organización debe evitar los riesgos para perseguir una oportunidad, es decir, eliminar la fuente de riesgo, por otro lado las oportunidades pueden dirigir a la implementación de nuevas prácticas así como apertura de nuevos mercados y el desarrollo de nuevos productos y/o servicios. Lo que pretende esta versión de norma es, que la organización adopte el pensamiento basado en riesgo para enriquecer el enfoque de procesos, de tal forma que se descarta el término de acción preventiva, esto con la finalidad de que la organización entienda su contexto.

Finalmente los documentos, registros y procesos documentados deja atrás el término para llamarse “información documentada” en el SGC.

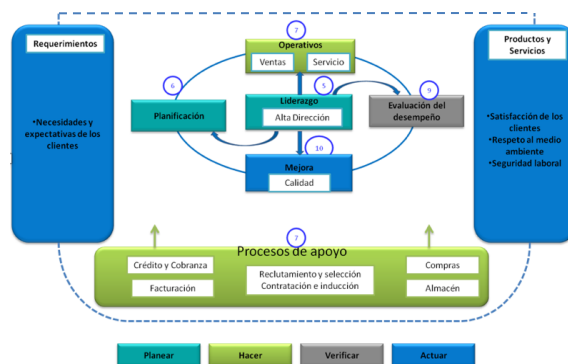


Figura. 1. Mapa de procesos del SGC en la Empresa XYZ.

## Resultados

El enfoque de la norma ISO 9001:2015 está basado en el ciclo de Deming, conocido como el ciclo de PHVC (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), por lo que los resultados que se obtuvieron en la implementación del SGC, fue el bajo rendimiento del empleado en su trabajo, éste indicador se extrajo de la encuesta de clima laboral ya que manifestaron falta de motivación en lo que respecta en su desempeño dentro de la organización, esto debido a que consideraba que no se les tomaba en cuenta sus “opiniones”, así como el desconocimiento del impacto que tenía su papel (falta de liderazgo) en el SGC, que se traduce en la satisfacción del cliente con el servicio proporcionado de la organización.

Cabe agregar que se realizó encuesta de clima laboral lo que permitió que la organización observará que los trabajadores les falta motivación para desempeñar sus actividades en sus áreas de trabajo, por lo que es importante considerar sus opiniones respecto al papel que desempeñan dentro de la organización, así también es importante crear la consciencia de los requisitos del cliente con los colaboradores para que puedan otorgar una atención de calidad a los usuarios.

Es importante mencionar que la implementación del SGC en la empresa XYZ, conlleva el apoyo de los recursos: personas, infraestructura y ambiente, siendo esto, parte de la estrategia de la comunicación del SGC en todos los niveles de la organización.

Finalizando, se realizó un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) en la organización, esto conlleva a obtener la siguiente información:

### Fortalezas

- La organización debe contar con proveedores reconocidos y certificados en un SGC.
- Infraestructura.

### Oportunidades

- Contar con cobertura nacional en diez estados de la república mexicana.
- Tener 28 años de presencia en el mercado local.

### Debilidades

- Falta de comunicación y trabajo en equipo.
- Contar con poco personal en el área de servicio.

### Amenazas

- Competencia.
- Reconocimiento.

## Comentarios Finales

Es importante mencionar que la implementación de la Norma ISO 9001 en su versión 2015 en la organización está en un proceso de adecuación en su información documentada. Considerando lo anterior, la organización se encuentra en el proceso de validación de la información con la casa certificadora para que valide mediante el cuestionamiento de los puntos de la norma, para que a partir de ello se solicite programación de auditoría.

Cabe agregar que la organización debe asegurarse del ambiente para la operación de los procesos, “Un ambiente adecuado puede ser una combinación de factores humanos y físicos, tales como: sociales, psicológicos y físicos” (AENOR, 2015), en tal sentido la organización realizó encuesta de ambiente laboral por lo que se propuso a la organización que trabaje con la motivación a los trabajadores, sentido de pertenencia, con el objetivo de satisfacer las expectativas de los clientes.

## Referencias

Ramírez, Carrillo Sandra. Ventura Rodas Graciela. (2017). Informe Técnico de Residencia Profesional. “Reingeniería de Procesos para la Certificación de la Norma ISO 9001:2015 en la Empresa Equipos Xerográficos y de Impresión, S.A. de C.V” (informe pregrado). Instituto Tecnológico de Tapachula.

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR, 2016). Consultado por internet el 05 de junio de 2017. Recuperado de [http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/quees\\_norma.asp#.WTV5BROGPoC](http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/quees_norma.asp#.WTV5BROGPoC)

Escuela Europea de Excelencia (2017). Consultado por internet el 05 de junio de 2017. Recuperado de <http://www.nueva-iso-9001-2015.com/2015/11/norma-iso-9001-2015-beneficios-transicion/>

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR, 2015). Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos (ISO 9001:2015).

### **Notas Biográficas**

El **M.I.I. José Luis Méndez Lambarén** es docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula. Su Maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad del Valle de Atemajac campus Guadalajara. Funge como Auditor Interno de los Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiental y Energía.

La **M.M.N.I. Claudia Méndez Navarro** es docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula. Su Maestría en Mercadotecnia y Negocios Internacionales en la Universidad Autónoma de Durango campus Mazatlán, Sinaloa. Funge como Auditor Interno de los Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiental y Energía.

La **M.A.E.S Viviana del Carmen Domínguez Navarrete** es docente de la carrera de Ingeniería Industrial Tecnológico Nacional de México campus Tapachula. Su Maestría en Administración de Educación Superior en el Instituto de Educación Superior de Chiapas. Funge como Auditora Líder de los Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiental y Energía.

La **C. Sandra Ramírez Carrillo** es egresada de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula.

La **C. Graciela Ventura Rodas** es egresada de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México campus Tapachula.



## El desarrollo de competencias profesionales en el nivel medio superior como generadoras de oportunidades de empleo

M.A.O. Lilian Marisa Méndez Ravina<sup>1</sup>, L.A.I. Claudia Edith Díaz Casillas<sup>2</sup>, M. en CD. Hilda Solís Martínez<sup>3</sup> y L.G. Saraí Ochoa Sánchez<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados del análisis de los planes y programas de estudio de nivel medio superior de escuelas particulares modalidad bachillerato general, que imparten formación en turismo, con especial énfasis en el desarrollo de las competencias profesionales, producto de la puesta en marcha del “modelo por competencias” originado en la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) y sustentado en diversos acuerdos secretariales que establecen los tipos y categorías de las mismas; llegando a la conclusión de la pertinencia de un rediseño del programa tomando en cuenta a los actores principales del proceso educativo que son: el propio sistema educativo, la comunidad estudiantil y el sector turístico, ya que no ha sido efectiva la formación recibida en este nivel para la obtención del primer empleo.

**Palabras clave**— competencias profesionales, nivel medio superior, empleo.

### Introducción

A nivel nacional “el modelo por competencias” fue implementado como una herramienta en el sistema educativo del nivel medio superior en el año 2008 con el fin de elevar la calidad educativa por medio de una profunda y detallada revisión de los contenidos, materiales y sobre todo métodos de enseñanza de los programas educativos, así como su pertinencia para el favorecer la inserción laboral de los egresados.

De acuerdo a estimaciones elaboradas con base en los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del INEGI (III y IV trimestres de 2012 y I de 2013), en promedio, seis de cada diez egresados de la educación media superior señalan que para ingresar al mercado laboral no les fue necesario contar con el bachillerato, dado que se ubicaron en ocupaciones que les exigían competencias elementales; de igual manera, cuatro de cada diez mencionaron que las habilidades adquiridas en este nivel educativo les sirvieron poco o nada en su primer empleo.

De acuerdo con el MCC (Marco Curricular Común desarrollado por la SEP) en los Foros de Consulta sobre el Modelo Educativo de la Educación Media Superior realizados en 2014, a menudo se señaló, que este nivel educativo no acaba de configurar señas claras de identidad, se menciona también que la EMS vive una suerte de disfuncionalidad, toda vez que no hay claridad en las competencias que los jóvenes deben desarrollar al cursarla.

### Cuerpo Principal

*El proceso educativo está normado desde el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece el derecho de toda persona a la educación laica, gratuita y de calidad desde el nivel preescolar hasta el medio superior de manera obligatoria.*

*Elementos clave en dicho proceso son las leyes en materia educativa como la Ley General de Educación, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, La Ley de Planeación, así como la Ley del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, mismas que establecen el marco normativo de los procesos educativos dentro del país.*

*De éstas leyes emanan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas sectoriales, en este caso es el Programa Sectorial de Educación (PROSEDU) el que compete directamente al proceso educativo, dictando los objetivos, metas y estrategias a realizar durante cada periodo presidencial.*

*Siguiendo el análisis en orden de importancia tenemos a la Secretaría de Educación Pública, que es la encargada de la educación científica y deportiva del país en cuanto a sus contenidos, programas de estudio y*

<sup>1</sup> M.A.O. Lilian Marisa Méndez Ravina, Profesora Colegiada, Sección de Estudios de Posgrado, Escuela Superior de Turismo, Instituto Politécnico Nacional. [mendezravina@gmail.com](mailto:mendezravina@gmail.com)

<sup>2</sup> L.A.I. Claudia Edith Díaz Casillas, alumna de la Maestría en Administración en Innovación del Turismo, Escuela Superior de Turismo, Instituto Politécnico Nacional. [claudica55@hotmail.com](mailto:claudica55@hotmail.com)

<sup>3</sup> M. en C.D. Hilda Solís Martínez, Subdirectora de Bachillerato, Colegio Madrid, [hildasm@gmail.com](mailto:hildasm@gmail.com)

<sup>4</sup> L.G. Saraí Ochoa Sánchez, alumna de la Maestría en Administración en Innovación del Turismo, Escuela Superior de Turismo, Instituto Politécnico Nacional. [ochoasara.so@gmail.com](mailto:ochoasara.so@gmail.com)

*calendarios, a su vez se subdivide en tres: la Subsecretaría de Educación Básica, la Subsecretaría de Educación Media Superior y la Subsecretaría de Educación Superior.*

*Posteriormente, mediante el Acuerdo 351 publicado en el DOF, el 4 de febrero de 2005, se adscribieron a la SEMS cinco Direcciones Generales y tres Coordinaciones Sectoriales:*

*Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA)  
Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI)  
Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFE)  
Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM)  
Dirección General de Bachillerato (DGB)  
Coordinación Sectorial de Planeación y Administración  
Coordinación Sectorial de Personal  
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC)*

*En el año 2008 surge la RIEMS, con el objetivo de establecer un modelo de competencias para los alumnos del nivel medio superior, fue elaborada por la SEP, la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES) y el Consejo Nacional de Autoridades Educativas (CONAEDU), con el firme objetivo de elevar la calidad, la pertinencia, la equidad y la cobertura del bachillerato que demanda la sociedad nacional; plantea la creación del Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad, en el cual se integran las diversas opciones de bachillerato a partir de competencias genéricas, disciplinares y profesionales.*

*La RIEMS se desarrolla en torno a cuatro ejes: la construcción e implantación de un Marco Curricular Común (MCC) con base en competencias, la definición y regulación de las distintas modalidades de oferta de la EMS, la instrumentación de mecanismos de gestión que permitan el adecuado tránsito de la propuesta, y un modelo de certificación de los egresados del Sistema Nacional de Bachillerato*

*Posteriormente se emitieron los acuerdos secretariales 442, por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad, publicado en el DOF el 26 de septiembre del 2008, el 444, por el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato, publicado en el DOF el 21 de octubre del año 2008, el 656, por el que se reforma y adiciona el acuerdo número 444 y establece y adiciona las competencias disciplinares que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato, publicado el 20 de noviembre de 2012.*

Es importante señalar que la RIEMS favorece también el desarrollo de competencias para el mundo laboral, en el contexto de la vinculación entre la educación media superior y el sector productivo, estableciendo dos niveles de complejidad para las competencias profesionales, (establecidas en el Acuerdo 444) y son:

- Básicas: proporcionan a los jóvenes formación elemental para el trabajo.
- Extendidas preparan a los jóvenes con una calificación de nivel técnico para incorporarse al ejercicio profesional.

Los aspectos que deberán orientar la elaboración y determinación de las competencias profesionales son las siguientes:

1. Las competencias profesionales se desarrollan y despliegan en contextos laborales específicos.
2. La construcción de las competencias profesionales se apoya en las distintas normas nacionales, internacionales e institucionales, según sea conveniente.
3. Las competencias profesionales permiten avanzar hacia estructuras curriculares flexibles.
4. Las competencias profesionales deben evaluarse en el desempeño y, dentro de lo posible, su desarrollo debe verse reflejado en certificados.

### **Descripción del Método**

Una vez determinado el enfoque cualitativo y transversal de la investigación, conformado y analizado el marco normativo y conceptual, se realizó un inventario de las competencias con las que “debe” egresar el alumno, de acuerdo con el programa de la Dirección General de Bachillerato que se utiliza en los colegios incorporados que imparten la educación media superior, posteriormente se analizaron las vacantes de empleo hoteleras publicadas,

cuyo perfil era preparatoria, se determinaron las más repetitivas como las necesidades de personal y no se encontraron coincidencias.

### **Comentarios Finales**

Los egresados de nivel medio superior de escuelas particulares con formación en turismo no cuentan con las competencias que requiere el sector hotelero, por un lado, el colegio no tiene bien definidas las competencias profesionales ni el personal capacitado para su enseñanza, lo que desdibuja los esfuerzos conjuntos de impartir la formación, aunado a la falta de orientaciones específicas o temarios en materia turística, actualizados y pertinentes con el sector, por el otro lado el sector hotelero desconoce que los alumnos cuentan con formación para el trabajo, lo que provoca que se subempleen.

### **Conclusiones**

Este es el punto medular de la investigación, se detecta que los alumnos de nivel medio superior modalidad bachillerato general con formación en turismo además de no recibir certificado alguno por parte de la institución educativa, no cuenta con un programa de estudios actualizado a las necesidades del sector hotelero, por lo que se propone el rediseño del mismo de manera conjunta por medio de grupos focalizados de trabajo con el sector hotelero para su correcta alineación y por ende un desarrollo tanto de la calidad y atención en el servicio como de las condiciones de empleo de los jóvenes.

### **Referencias**

ACUERDO número 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Diario Oficial de la Federación. México 26 septiembre 2008.

ACUERDO número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General. Diario Oficial de la Federación. México 30 de abril de 2009.

ACUERDO número 656 por el que se reforma y adiciona el acuerdo número 444. Diario Oficial de la Federación. México 20 de noviembre de 2012

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. México. 5 de febrero de 1917.

Ley de Planeación. Diario Oficial de la Federación. México. 5 de enero de 1983.

Ley del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Diario Oficial de la Federación. México. 13 de septiembre de 2013.

Ley General de Educación. Diario Oficial de la Federación. México. 13 de julio de 1993.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Diario Oficial de la Federación. México 29 diciembre 1976.

Página oficial de la ANUIES. <http://www.anui.es.mx>

Página oficial de la Subsecretaría de Educación Media Superior. [www.sems.gob.mx](http://www.sems.gob.mx)

Programa Sectorial de Educación. Diario Oficial de la Federación. México. 13 de diciembre de 2013.

Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). recuperado de: <http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article2121>

# Los jóvenes y el consumo de ropa de calidad

Dra. Adriana Méndez Wong<sup>1</sup>, M.P.L. Edith Reyes Ruiz<sup>2</sup>,  
Dr. Jesús Francisco Mellado Siller<sup>3</sup> y Karina Lizbeth Rodríguez Ramírez<sup>4</sup>

**Resumen—** En este trabajo se hace un estudio descriptivo sobre los perfiles de clientes pertenecientes a la generación Y / millenials de la ciudad de Saltillo, Coahuila. Utilizando la Escala Tipo de consumidores de ropa de Chengedzai, Manillall y Lawrence (2014). Se presentan los resultados de una investigación del consumidor. realizando un análisis comparativo en porcentajes de las respuestas con el programa de IBM SPSS los cuales nos muestran que en cuanto a la dimensión Consciente de la Calidad en los consumidores de la Generación Y en los ítems “Conseguir muy buena calidad es importante para mí”, “Cuando de comprar ropa se trata, trato de conseguir lo mejor o tomar la decisión perfecta” ; y, “En general, trato de comprar la mejor de la calidad en ropa” , la respuesta Indeciso en el valor tres, es la que obtiene los valores más altos. Concluyendo que los jóvenes saltilenses entrevistados no compran prendas de vestir de calidad pues evalúan bajo las respuestas a las variables que así lo sugieren. Además, los resultados del análisis de Ji cuadrado de Pearson nos señala que no hay diferencias significativas entre hombres y mujeres con respecto a Conseguir muy buena calidad en las prendas de ropa que compran.

Es un estudio cuantitativo y transversal, utilizando muestreo por estratificación. Proyecto de investigación de la Red “Gestión de la Mercadotecnia” del Consorcio de Universidades Mexicanas.

**Palabras clave—** Investigación del consumidor, segmentación psicográfica, productos de calidad.

## INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la Mercadotecnia es imprescindible conocer al mercado. Por lo cual existe una necesidad de investigar su comportamiento en cuestión de compra de ropa. En este estudio se entrevistaron a 1,000 personas de la ciudad de Saltillo, Coahuila, determinando que 261 pertenecen a la “Generación Y” de acuerdo a la clasificación planteada Kotler y Keller (2012) en su libro “Dirección de Marketing” A continuación se presenta el marco Teórico con base al cual se plantean los objetivos, metodología y resultados obtenidos:

### MARCO TEÓRICO

Los mercadólogos por medio la investigación del consumidor comprende las influencias personales y grupales que afectan las decisiones de compra y la manera en que las toman (Schiffman & Lazar Kanuk, 2005).

La psicografía es la ciencia que utiliza la psicología y la demografía para entender mejor a los consumidores. En la segmentación psicográfica los compradores se dividen en diferentes grupos con base en sus características psicológicas/de personalidad, su estilo de vida o sus valores. Las personas de un mismo grupo demográfico pueden exhibir perfiles psicográficos muy diferentes. (Kotler & Keller, Dirección de Marketing, 2012)

Los estilos de vida, también conocidos como datos psicográficos, consisten en actividades, intereses y opiniones (AIO). Las porciones de intereses y opiniones son constructos cognitivos que pueden medirse a través de encuestas, aunque no se basan en la evidencia. Un estudio psicográfico incluye una batería de enunciados seleccionados de un inventario psicográfico y por lo común se acompaña de escalas Likert, sobre las cuales se pide a los entrevistados que indiquen su nivel de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación. Algunos de los factores que se examinan son parecidos a los rasgos de la personalidad; en tanto que otros incluyen mediciones de los motivos para comprar, las actitudes, las creencias y los valores. (Schiffman & Lazar Kanuk, 2010)

Una potente forma de segmentación consiste en agrupar a los compradores en función de los distintos beneficios que esperan obtener del producto. La segmentación en función de los beneficios esperados exige encontrar los principales beneficios que buscan los individuos en la categoría del producto, el tipo de individuos que busca cada tipo de beneficio y las principales marcas que proporcionan cada uno de ellos. (Kotler & Armstrong, Fundamentos de Marketing, 2008)

<sup>1</sup>Adriana Méndez Wong Profesora Investigadora de la Facultad de Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila amendezwong@hotmail.com (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup>Edith Reyes Ruiz Profesora Investigadora de la Facultad de Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila edithreyesruiz@hotmail.com

<sup>3</sup>Jesús Francisco Mellado Siller Profesor Investigador de la Facultad de Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila jfmellado@hotmail.com

<sup>4</sup>Karina Lizbeth Rodríguez Ramírez Alumno de la Facultad de Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila Elizabeth 0696@hotmail.com

Los beneficios que los consumidores buscan en los productos y servicios son la esencia de la segmentación por beneficios y muchos creen que también son el eje de todas las estrategias de segmentación. Los beneficios buscados representan necesidades no satisfechas del consumidor; mientras que las percepciones de los individuos respecto de que cierta marca proporciona un beneficio único e importante traen como resultado su lealtad hacia dicha marca. ( Schiffman & Lazar Kanuk, 2010)

La calidad del producto es una de las principales herramientas de posicionamiento del profesional de marketing. La calidad tiene un impacto directo sobre el desempeño del producto o del servicio; así pues, está estrechamente relacionada con el valor y con la satisfacción del cliente. En un sentido más estricto, se puede definir la calidad como una “ausencia de defectos”. Pero la mayoría de las empresas orientadas al cliente va más allá de esta definición estricta. Por el contrario, dichas empresas definen la calidad en términos de creación de valor y satisfacción del cliente. La American Society for Quality define la calidad como las características de un producto o servicio que le confieren su capacidad de satisfacer necesidades del cliente declaradas o implícitas. (Kotler & Armstrong, Fundamentos de Marketing, 2008)

**La American Demographics publica en** octubre del 2000 “*Generational Divide*” a través de *Stein Weliner*; en el cual define siete generaciones a la población de los Estados Unidos. Poco a poco esta división fue adoptándose en Europa y otros países. Esta división es una importante segmentación de la población que agrupa diversas variables incluida la edad (Kotler & Armstrong, 2011)

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

**Diseño:** Es una investigación de tipo cuantitativo, exploratorio y descriptivo. Además es investigación de corte **transversal** ya que el instrumento se aplica una sola vez en el tiempo. Se presentan los resultados encontrados de un análisis comparativo en porcentajes con el programa SPSS de la categoría Consciente de la calidad. El diseño general de la muestra se fundamenta en los principios del muestreo estratificado. Se aplicó un instrumento a 1,000 personas determinando que 261 a la Generación “Y”, El presente trabajo es conveniente, ya que la utilidad del mismo se refleja en el reconocimiento de la mercadotecnia por parte de sector Comercial.

Se utiliza la escala Tipo de consumidores de ropa propuesta por Chengedzai, Manillall y Lawrence (2014) El presente proyecto forma parte de los Trabajos realizados por la Red Nacional de Investigación “Gestión de la Mercadotecnia” del Consorcio de Universidades Mexicanas.

### **Ítems de la escala Consciente de la Calidad**

- 1) Conseguir muy buena calidad es importante para mi
- 2) Cuando de comprar ropa se trata, trato de conseguir lo mejor
- 3) Hago un esfuerzo especial para escoger la mejor calidad en ropa
- 4) Mis estándares y expectativas en la ropa que compro son muy altos

Por mucho, la escala Likert es el formato más popular para las escalas de actitudes, porque facilita a los investigadores la elaboración e interpretación, y a los consumidores les resulta fácil de responder. Ellos marcan o escriben el número correspondiente a su nivel de “acuerdo” o de “desacuerdo” con cada una de las declaraciones, en una serie que describe la actitud objeto de la investigación. La escala contiene el mismo número de opciones de acuerdo/desacuerdo a cada lado de la opción neutral. ( Schiffman & Lazar Kanuk, 2010)

## COMENTARIOS FINALES

### **Resultados del Estudio Empírico. Análisis descriptivo.**

#### **Perfil de los entrevistados.**

Los resultados obtenidos al aplicar el instrumento a un grupo de 261 personas de la Generación “Y” en la ciudad de Saltillo Coahuila, respecto a los factores sociodemográficos, presentan resultados preliminares siendo los más relevantes los siguientes: Los millenials sus edades oscilan entre 21 y 35 años; el 51.7% de los entrevistados son hombres y el 48.3% son mujeres; el 66.7% cuenta con estudios de Licenciatura y el 18.4% bachillerato; en relación con el estado civil el 67.8% manifiesta ser soltero.

Se lleva a cabo un análisis comparativo en porcentajes con el programa IBM SPSS, del Constructo Consciente de la calidad, y al preguntarles “Conseguir muy buena calidad es importante para mí” los resultados fue la respuesta Indeciso con un 31.8% la que obtuvo mayor porcentaje pues representó para los hombres con un 16.5% y 15.3% para las mujeres; respecto a la pregunta “Cuando de comprar ropa se trata, procuro conseguir lo mejor” también la opción “Indeciso” es la respuesta más recurrente con un 29.9% siendo 14.9% para ambos sexos. Al cuestionarles si tratan de comprar la mejor de la calidad en ropa, los valores más altos se obtienen en la respuesta valor tres “Indeciso” con un 36% siendo los hombres con un 18.4% y las mujeres con un 17.6%.

**Dimensión Consciente de la calidad:** Tabulación cruzada “Conseguir muy buena calidad es importante para mí” y Género

**Análisis Ji cuadrado de Pearson**

Hipótesis

H0 Conseguir muy buena calidad es importante para mí es independiente del género.

H1 Hay relación entre el género y Conseguir muy buena calidad es importante para mí

H1: No existen diferencias significativas entre hombres y mujeres con respecto a Conseguir muy buena calidad

**Tabla 1 Ji cuadrado de Pearson**

	Conseguir muy buena calidad es importante para mi					Total
	Totalmente Desacuerdo	Desacuerdo	Indeciso	Acuerdo	Totalmente De Acuerdo	
HOMBRE	36	21	43	16	19	135
Genero MUJER	29	17	40	12	28	126
Total	65	38	83	28	47	261

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.272a	4	.513
Razón de verosimilitudes	3.283	4	.512
Asociación lineal por lineal	1.824	1	.177
N de casos válidos	261		

a. 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 13.52.

En las Tablas 1, y 1ª se encuentran los resultados de la ji cuadrado de Pearson que muestra una significancia > a.05, no se rechaza la H0, por lo que se puede afirmar con una confianza al 95% que no hay diferencias significativas entre hombres y mujeres con respecto a Conseguir muy buena calidad en las prendas de ropa que compran.

**Tabla 2.- Conseguir muy buena calidad es importante para mí y Género**

		Conseguir muy buena calidad es importante para mi					Total
		Totalmente Desacuerdo	Desacuerdo	Indeciso	Acuerdo	Totalmente De Acuerdo	
Genero	Recuento	36	21	43	16	19	135
	% dentro de	26.7%	15.6%	31.9%	11.9%	14.1%	100.0%
	HOMBRE						
	% dentro de	55.4%	55.3%	51.8%	57.1%	40.4%	51.7%
	Conseguir						
	% del total	13.8%	8.0%	16.5%	6.1%	7.3%	51.7%
	Recuento	29	17	40	12	28	126
	% dentro de	23.0%	13.5%	31.7%	9.5%	22.2%	100.0%
	MUJER						
	% dentro de	44.6%	44.7%	48.2%	42.9%	59.6%	48.3%
Total	Conseguir						
	% del total	11.1%	6.5%	15.3%	4.6%	10.7%	48.3%
	Recuento	65	38	83	28	47	261
	% dentro de	24.9%	14.6%	31.8%	10.7%	18.0%	100.0%
	Genero						
% dentro de	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
Conseguir							
% del total	24.9%	14.6%	31.8%	10.7%	18.0%	100.0%	

En la tabla 2 se encontró que los porcentajes de la variable “Conseguir muy buena calidad es importante para mí” porcentajes del 13.8% para los hombres y el 11,1% para las mujeres en la respuesta valor uno correspondiente a “totalmente en desacuerdo”, en la respuesta “Desacuerdo” los porcentajes representaron un 8.0% en los hombres, mientras que para las mujeres fue un 6.5%; siendo la respuesta “Indeciso” la que más porcentaje representó para los hombres con un 16.5% y 15.3% para las mujeres; en la respuesta “De acuerdo” un 6.1% para los hombres y para el sexo femenino 4.6%; en la respuesta con valor 5 “totalmente de acuerdo” el sexo masculino respondió en un 7.3% y el sexo femenino con un 7.3%.

**Tabla 3.- Cuando de comprar ropa se trata, procuro conseguir lo mejor y Género**

Cuando de comprar ropa se trata, trato de conseguir lo mejor					Total
Totalmente Desacuerdo	Desacuerdo	Indeciso	Acuerdo	Totalmente De Acuerdo	

Genero	Recuento	36	21	39	19	20	135
	% dentro de Genero	26.7%	15.6%	28.9%	14.1%	14.8%	100.0%
	HOMBRE						
	% dentro de Cuando	57.1%	53.8%	50.0%	55.9%	42.6%	51.7%
	% del total	13.8%	8.0%	14.9%	7.3%	7.7%	51.7%
Mujer	Recuento	27	18	39	15	27	126
	% dentro de Genero	21.4%	14.3%	31.0%	11.9%	21.4%	100.0%
	MUJER						
	% dentro de Cuando	42.9%	46.2%	50.0%	44.1%	57.4%	48.3%
	% del total	10.3%	6.9%	14.9%	5.7%	10.3%	48.3%
Total	Recuento	63	39	78	34	47	261
	% dentro de Genero	24.1%	14.9%	29.9%	13.0%	18.0%	100.0%
	% dentro de Cuando	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% del total	24.1%	14.9%	29.9%	13.0%	18.0%	100.0%

En la tabla 3 se encontró que los porcentajes de la variable “**Cuando de comprar ropa se trata, procuro conseguir lo mejor**” porcentajes del 13.8% para las mujeres y un 10.3% para los hombres en la respuesta valor 1 correspondiente a “totalmente en desacuerdo”. En la respuesta “Desacuerdo” las mujeres representa un 6.9% mientras que los hombres un 8.0%. En la respuesta “Indeciso” las mujeres y hombres representan el 14.9% siendo al respuesta con los valores más altos de respuesta; a la respuesta “De acuerdo” los hombres respondieron en un 7.3% y las mujeres con un 5.7%; y con valor 5 “totalmente de acuerdo” las mujeres representaron un 10.3% y los hombres un 7.7%.

**Tabla 4.- En general, trato de comprar lo mejor de la calidad en ropa y Género**

	En general, trato de comprar la mejor de la calidad en ropa					Total
	Totalmente Desacuerdo	Desacuerdo	Indeciso	Acuerdo	Totalmente De Acuerdo	
Genero HOMBRE	23	17	48	23	24	135
% dentro de Genero	17.0%	12.6%	35.6%	17.0%	17.8%	100.0%



	% dentro de En	57.5%	45.9%	51.1%	60.5%	46.2%	51.7%
	% del total	8.8%	6.5%	18.4%	8.8%	9.2%	51.7%
	Recuento	17	20	46	15	28	126
MUJER	% dentro de Genero	13.5%	15.9%	36.5%	11.9%	22.2%	100.0%
	% dentro de En	42.5%	54.1%	48.9%	39.5%	53.8%	48.3%
	% del total	6.5%	7.7%	17.6%	5.7%	10.7%	48.3%
Total	Recuento	40	37	94	38	52	261
	% dentro de Genero	15.3%	14.2%	36.0%	14.6%	19.9%	100.0%
	% dentro de En	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% del total	15.3%	14.2%	36.0%	14.6%	19.9%	100.0%

En la tabla 4 al cuestionarles si tratan de comprar la mejor de la calidad en ropa, los valores más altos se obtienen en la respuesta valor tres “Indeciso” con un 36% siendo los hombres con un 18.4% y las mujeres con un 17.6%.

### CONCLUSIONES

El marketing generacional pretende atender con estrategias más efectivas que sean incluyentes y al mismo tiempo, ofrecer algo a cada segmento. Los primeros hallazgos al analizar los resultados son:

Un 39.5% de los entrevistados califica con valores bajos la afirmación “Conseguir muy buena calidad es importante para mí”; al cuestionar “Cuando de comprar ropa se trata, procuro conseguir lo mejor”, el 39% coincide en no estar de acuerdo con la afirmación y en el ítem “En general, trato de comprar lo mejor de la calidad en ropa” se dividen las opiniones: 34.5% está de acuerdo, un 36% indeciso y un 29.5 señala estar en desacuerdo. Concluyendo que los jóvenes saltillenses entrevistados no compran prendas de vestir de calidad pues evalúan bajo las respuestas a las variables que así lo sugieren.

### REFERENCIAS

- Jaramillo Vargas, G. A. (Diciembre de 2016). “The Global Generation”. *Kénosis ISSN 2346-1209*, 4(7), 51-69.
- Schiffman, L. G., & Lazar Kanuk, L. (2010). *Comportamiento del Consumidor* (DÉCIMA EDICIÓN ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Chengedzai, M., Manillal, D., & Lawrence, M. (2 de Abril de 2014). ‘*Shopper typologies amongst a Generation Y consumer cohort and variations in terms of age in the fashion apparel market*’. Recuperado el 26 de Enero de 2015, de <http://www.actacommerci.co.za>: <http://dx.doi.org/10.4102/ac.v14i1.209>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de Marketing*. México: Pearson. Prentice Hall.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2011). *Marketing, versión para latinoamerica*. Mexico: Pearson Prentice Hall.
- Kotler, P., & Keller, k. (2012). *Dirección de Marketing*. México: Pearson Educación.
- Schiffman, L., & Lazar Kanuk, L. (2005). *Comportamiento del Consumidor*. Mexico: Perason educacion 8 edicion.

# Los valores en los consumidores millenials y adultos mayores en la ciudad de Saltillo, Coahuila

Dra. Adriana Méndez Wong<sup>1</sup>, M.P.L. Edith Reyes Ruiz<sup>2</sup>,  
Dr. Jesús Francisco Mellado Siller<sup>3</sup> y Karina Lizbeth Rodríguez Ramírez<sup>4</sup>

**Resumen—** Es un trabajo del área de Mercadotecnia Generacional de tipo exploratorio, descriptivo, cuantitativo y transversal. Se utiliza la Escala de Lista de Valores (LOV) atribuido a Kahle ( Kahle , Beatty, & Homer, 1986) citado por Irene Ramos Soler (2008) , Realizando un análisis comparativo en porcentajes de las respuestas con el programa de IBM SPSS los cuales nos muestran, que los valores más importantes para los adultos mayores son: el Respeto a los demás , Relaciones de afecto y la Seguridad. Para los jóvenes consumidores entrevistados es la Autorrealización, Respeto a los demás y Seguridad. Se utiliza muestreo por estratificación, utilizando la variable edad, aplicando un Instrumento a 193 sujetos pertenecientes a la Generación silenciosa y a 261 sujetos de la generación Y de la ciudad de Saltillo, Coahuila. Proyecto de investigación de la Red “Gestión de la Mercadotecnia” del Consorcio de Universidades Mexicanas.  
**Palabras clave—** Comportamiento del consumidor, Segmentación, Valores, Generaciones.

## INTRODUCCIÓN

En este estudio se entrevistaron a 1,000 personas de la ciudad de Saltillo, Coahuila, determinando que 193 sujetos corresponden a la Generación silenciosa (1925-1945) y 261 pertenecen a la “Generación Y”(1979-1994) de acuerdo a la clasificación planteada Kotler y Keller (2012) en su libro “Dirección de Marketing” A continuación se presenta el marco Teórico con base al cual se plantean los objetivos, metodología y resultados obtenidos:

### MARCO TEÓRICO

El objetivo del análisis del comportamiento del consumidor según Soler Pujals (2001), es explicar el porqué del comportamiento de éste, revelando los procesos racionales o emocionales de la compra y el porqué de la aceptación o rechazo de un producto. Algunos estudios del consumidor son de Motivación de compra; quién decide la compra, quién influye, quién compra; actitudes cognitivas y emotivas; hábitos de compra, uso y consumo; estilos de vida, también llamados psicográficos; segmentación y tipología de los consumidores.

Los estilos de vida, también conocidos como datos psicográficos, consisten en actividades, intereses y opiniones (AIO). Las porciones de intereses y opiniones son constructos cognitivos que pueden medirse a través de encuestas, aunque no se basan en la evidencia. Un estudio psicográfico incluye una batería de enunciados seleccionados de un inventario psicográfico y por lo común se acompaña de escalas Likert, sobre las cuales se pide a los entrevistados que indiquen su nivel de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación. Algunos de los factores que se examinan son parecidos a los rasgos de la personalidad; en tanto que otros incluyen mediciones de los motivos para comprar, las actitudes, las creencias y los valores. (Schiffman & Lazar Kanuk, 2010)

Los valores personales proporcionan información de las aspiraciones y metas que las personas evalúan como más importantes, de ahí que permitan conocer y determinar las motivaciones que influyen en sus decisiones de compra ( Kahle , Beatty, & Homer, 1986)

L.O.V. es la escala Lista de valores, instrumento de medición abreviado que incluye parte de los valores terminales de ROKEACH, aportando una solución a la dificultad de ordenar jerárquicamente los dos grupos de 18 valores de dicha metodología. Utiliza una lista reducida de nueve valores simplificando notablemente la tarea de clasificación: autoestima, seguridad, relaciones de afecto con los demás sentido del cumplimiento, autorrealización, sentido de posesión, respeto a los demás, diversión y disfrute de la vida y, entusiasmo ( Kahle , Beatty, & Homer, 1986) citado por González Fernández (González Fernández, 2000)

<sup>1</sup>Adriana Méndez Wong Profesora Investigadora de la Facultad de Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila  
amendezwong@hotmail.com (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup>Edith Reyes Ruiz Profesora Investigadora de la Facultad de Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila  
edithreyesruiz@hotmail.com

<sup>3</sup>Jesús Francisco Mellado Siller Profesor Investigador de la Facultad de Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila  
jfmellado@hotmail.com

<sup>4</sup>Karina Lizbeth Rodríguez Ramírez Alumno de la Facultad de Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila elizabeth  
0696@hotmail.com

Cada generación o cohorte está profundamente influida por las épocas en las que creció, es decir, por la música, las películas, la política y eventos definitorios del periodo. Los miembros de cada generación comparten las mismas experiencias culturales, políticas y económicas, y tienen puntos de vista y valores similares. Los especialistas en marketing suelen dirigir sus mensajes a una cohorte específica mediante el uso de imágenes prominentes e icónicas vinculadas con sus experiencias. También intentan desarrollar productos y servicios que cumplan de manera única los intereses o necesidades particulares de una generación meta. (Kotler & Keller, 2012)

**La American Demographics publica** en octubre del 2000 “*Generational Divide*” a través de *Stein Weliner*; en el cual define siete generaciones a la población de los Estados Unidos. Poco a poco esta división fue adoptándose en Europa y otros países. Esta división es una importante segmentación de la población que agrupa diversas variables incluida la edad (Kotler & Armstrong, 2011)

En la actualidad, el descenso en las tasas de mortalidad y fecundidad ha provocado variaciones en el crecimiento poblacional de los distintos grupos de edades. El crecimiento de la población mayor ha aumentado, mientras que el de la población joven ha disminuido. Como consecuencia se ha iniciado un proceso gradual de envejecimiento que conlleva importantes consecuencias económicas y sociales. En la región, la proporción de personas mayores de 60 años se triplicará entre 2000 y 2050; de ese modo, para 2050, aproximadamente uno de cada cuatro latinoamericanos será adulto mayor (Kotler & Armstrong, 2012)

La generación silenciosa nacidos entre 1925 y 1945 están redefiniendo el significado de la edad avanzada, pues, muchos consumidores mayores llevan vidas muy activas. El énfasis en su rol de abuelos es universalmente bien recibido. Muchos consumidores mayores no sólo disfrutan el tiempo que pasan con sus nietos, sino que muchas veces son quienes cubren sus necesidades básicas o, por lo menos, quienes los proveen de regalos ocasionales. Éstos son consumidores que requieren mucha atención, pero también están más dispuestos que los más jóvenes a pagar el precio de lista. (Kotler & Keller, Dirección de Marketing, 2012)

Actualmente las personas viven más años que antes y por tanto, se ha incrementado en gran medida la cantidad de el número de adultos mayores, este es un proceso natural que trae consigo cambios a nivel físico- biológico, familiar, mental y social; se presenta de manera paulatina pérdida en memoria, audición y vista, depresión, aparecen arrugas, una nueva manera de metabolizar alimentos, sedentarismo, la jubilación, complicaciones económicas, sensación de abandono, aislamiento, se sienten poco valorados, antisociales. Algunos viejecitos se vuelven agresivos e irritables, así como poco adaptables, estos aspectos se agravan aún más por la pérdida de autonomía económica sufrida por muchos de ellos. Se hace imprescindible atenderlos para que su estilo de vida sea de mejor calidad. (Menéndez , Guevara, León, & Marín, 2005)

La Generación Y representa un objetivo atractivo para los profesionales de marketing. Sin embargo, para llegar eficazmente a este segmento saturado de mensajes, hace falta tener enfoques de marketing creativos. (Kotler & Armstrong, 2008)

Del tercer milenio (o Generación Y) Nacidos entre 1979 y 1994, en Estados Unidos esta generación está constituida por aproximadamente 78 millones de personas, Los consumidores de esta generación, llamados también Echo Boomers, han estado “conectados” casi desde que nacieron, practicando videojuegos, navegando en la Web, descargando música, vinculándose entre sí mediante mensajes instantáneos y teléfonos móviles. Tienen un sentido de derecho a las cosas y de abundancia, debido a que crecieron durante el auge económico y han sido mimados por sus padres, los baby boomers. Aun así, tienen alta conciencia social y están preocupados por los asuntos medioambientales. Son selectivos, seguros e impacientes. (Kotler & Keller, 2012)

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

**Diseño:** Es una investigación de tipo cuantitativo, exploratorio y descriptivo. Se presentan los resultados encontrados de un análisis comparativo en porcentajes con el programa SPSS. El diseño general de la muestra se fundamenta en los principios del muestreo estratificado. Se aplicó un instrumento a 1,000 personas determinando que 193 sujetos son pertenecientes a la Generación silenciosa y 261 sujetos de la generación Y de la ciudad de Saltillo, Coahuila.

El presente estudio forma parte de los Trabajos realizados por la Red Nacional de Investigación “Gestión de la Mercadotecnia” del Consorcio de Universidades Mexicanas.

Se utiliza la escala de Lista de Valores (LOV) atribuido a Khale ( Kahle , Beatty, & Homer, 1986) de nueve variables:

1. **Sentido de Posesión.** Ser aceptado y necesitado por otros (amigos, familia...). Maslow postula que las necesidades sociales o de pertenencia/ de aceptación social se refiere a la pertenencia a un grupo, el ser aceptado por los compañeros, tener amistades, dar y recibir estima. (Rogers & Maslow, 2009) Tener cosas propias. (Ramos Soler , 2008)

2. **Entusiasmo.** Ganas de experimentar emociones y sentimientos. La Real Academia Española cita que el entusiasmo es la Exaltación y Fogosidad del ánimo, excitado por algo que lo admire o cautive. (RAE) Vivir con entusiasmo (Ramos Soler , 2008)
3. **Relaciones de afecto con los demás.** Mantener relaciones positivas con otras personas incluyendo en un sentido de intimidad. (Marriner Tomey Ana, 2007) Querer y que me quieran otras personas. (Ramos Soler , 2008)
4. **Autorrealización:** Estar agusto y ser feliz con lo que uno hace o trabaja. La Real Academia Española señala que es la Consecución satisfactoria de las aspiraciones personales por medios propios. (RAE) Sentirme a gusto conmigo mismo (Ramos Soler , 2008)
5. **Respeto a los demás.** Atención, acatamiento que se hace a alguien (RAE).
6. **Placer y disfrute de la vida.**
7. **Seguridad:** Estar seguro y protegido de desgracias. Sentirme seguro. (Ramos Soler , 2008)
8. **Autoestima:** Tener buena imagen de uno mismo. (Ramos Soler , 2008)
9. **Sentido del cumplimiento;** Importancia de hacer bien las cosas. Tener éxito en lo que uno quiere hacer. Sentir la satisfacción del deber cumplido (Ramos Soler , 2008)

Escala Adaptada de Sarabia, De Juan y González Fernández (2009).

Para el trabajo de campo se utiliza el cuestionario en el que se pide a los individuos que ordenen jerárquicamente los valores que se muestran o que los evalúe según una escala de 9 puntos e identifique los dos que considere más importantes. El instrumento se diseñó con escala del 1 al 9 tipo Likert, en donde 9 significa extremadamente importante.

### COMENTARIOS FINALES

#### *Resultados del Estudio Empírico. Análisis descriptivo.*

#### *Perfil de los entrevistados.*

Los resultados obtenidos al aplicar el instrumento a un grupo de 193 sujetos de la Generación silenciosa y 261 personas de la Generación “Y” en la ciudad de Saltillo Coahuila, respecto a los factores sociodemográficos, presentan resultados preliminares siendo los más relevantes los siguientes: los adultos mayores el 67% fue de mujeres y el 33% de hombres. Respecto a la edad el 59% tiene entre 69 y 75 años, el 22% entre 76 y 80 años, el 16% entre 81 y 85 años y el 3% son mayores de 86 años. En el estado civil predominaron los casados con un 62.5% y un 33.5% son viudos. La ocupación principal es el hogar con 63.5%, el 21.5% es desempleado y el 9.5% tiene alguna actividad profesional. El nivel de estudios más alto fue el de primaria con un 40%, el 23% tiene secundaria y el 23% tiene estudios de licenciatura. Los millenials sus edades oscilan entre 21 y 35 años; el 51.7% de los entrevistados son hombres y el 48.3% son mujeres; el 66.7% cuenta con estudios de Licenciatura y el 18.4% bachillerato; en relación con el estado civil el 67.8% manifiesta ser soltero.

#### Análisis comparativo en porcentajes con el programa IBM SPSS

**Tabla 1. Tabla de contingencia Generación Silenciosa “Género” y “Valor más importante”**

	Indique el primer valor que considere más importante								Total	
	Sentido de Posesión	Entusiasmo	Relaciones de afecto con los demás	Autorrealización	Respeto a los demás	Placer y Disfrute de la vida	Seguridad	Autoestima		Sentido del cumplimiento

Gene ro	HOMB RE	Recue nto % del total	3 1.6%	4 2.1%	13 6.7%	2 1.0%	20 10.4%	8 4.1%	4 2.1%	8 4.1%	11 5.7%	73 37.8%
	MUJER	Recue nto % del total	2 1.0%	9 4.7%	23 11.9%	10 5.2%	30 15.5%	8 4.1%	24 12.4%	8 4.1%	6 3.1%	120 62.2%
Total		Recue nto % del total	5 2.6%	13 6.7%	36 18.7%	12 6.2%	50 25.9%	16 8.3%	28 14.5%	16 8.3%	17 8.8%	193 100.0%

En la tabla 1 se señala que al cuestionar “El valor que considera más importante” los resultados fueron para la Generación Silenciosa: “Respeto a los demás” con un 25.9% siendo un 10.4% para el sexo masculino y un 15.5% para el sexo femenino; el segundo valor más importante es “Relaciones de afecto con los demás” con un 18.7% donde las mujeres obtienen un 11.9% y los hombres 6.7% ; y en tercer lugar el valor “Sentirse seguros” con un 14.5% en total, los hombres con un 2.1% y las mujeres con un 14.5%.

**Tabla 1. Tabla de contingencia Generación Y “Género” y “Valor más importante”**

		Indique el primer valor que considere más importante								Total		
		Sentid o de Posesi ón	Entusias mo	Relacio nes de afecto con los demás	Autorrealiza ción	Respe to a los demá s	Placer y Disfr ute de la vida	Segurid ad	Autoesti ma		Sentido del cumplimie nto	
Gene ro	HOMB RE	Recue nto % del total	8 3.1%	15 5.7%	12 4.6%	33 12.6%	33 12.6%	9 3.4%	10 3.8%	10 3.8%	5 1.9%	135 51.7%
	MUJER	Recue nto % del total	6 2.3%	11 4.2%	9 3.4%	32 12.3%	23 8.8%	9 3.4%	19 7.3%	14 5.4%	3 1.1%	126 48.3%

Total	Recue	14	26	21	65	56	18	29	24	8	261
	nto										
	% del total	5.4%	10.0%	8.0%	24.9%	21.5%	6.9%	11.1%	9.2%	3.1%	100.0%

La Generación Y manifiesta que sus valores prioritarios son: en primer lugar la “Autorrealización” con un 24.9% siendo un 12.6% para los hombres y un 12.3% para las mujeres; el segundo valor en orden de importancia para los millenials es “Respeto a los demás” con un 21.5% con un 12.6% para el sexo masculino y un 8.8% para el sexo femenino; el tercer valor en orden de importancia es “Seguridad” con un 11.1% donde el 3.8% corresponde a los hombres y un 7.3% a mujeres.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones preliminares al entrevistar a 193 personas de la generación silenciosa y 261 de jóvenes en Saltillo Coahuila, aplicando la escala de Lista de Valores, nos ofrecen un primer panorama:

Los adultos mayores señalan que requieren ser respetados, que se les brinde atención como segmento vulnerable. Se coincide con Menéndez (2005) al afirmar que las personas de mayor edad, manifiestan sensación de abandono, aislamiento, y se sienten poco valorados. Su valor prioritario es el Respeto de los demás. Su segundo valor en orden de importancia es el de Querer y que me quieran otras personas, (Ramos Soler, 2008). No solamente quieren sentirse respetados, también quieren sentirse queridos y por último, demandan sentirse seguros, protegidos de desgracias. Los problemas consecuentes de la vejez, como lo es la salud, hace que los consumidores mayores busquen un estilo de vida seguro y que les resuelve sus problemas inmediatos, básicos, como lo es la salud.

En el caso de los jóvenes el valor más importante para los entrevistados es la Autorrealización, ellos se quieren sentir agusto consigo mismos, se visualiza un área de oportunidad para el sector de productos y servicios que eleven la autoestima y hagan sentir agusto a los clientes, como lo son: la ropa, cosméticos, el gimnasio, los viajes, entre otros. Un hallazgo importante en los resultados del estudio es que los siguientes dos valores en orden de importancia para los millenials coinciden con los elegidos por las personas mayores: Respeto y Seguridad. Reiterando que las creencias y valores pasan de generación a generación y que incluso con diferencia de edades, los saltillenses reclaman sentirse seguros y respetado.

De acuerdo con Schiffman y Lazar (2010) el análisis de datos psicográficos y en específico de los valores, considerados como motivadores de compra, resultan ser factor clave para la toma de decisiones en los consumidores.

## REFERENCIAS

- González Fernández, A. M. (2000). “Los valores personales en el comportamiento del consumidor. Revisión de diversas metodologías aplicadas al marketing”. *ESIC Marketing*, 9 -36.
- Kahle, L. R., Beatty, S. E., & Homer, P. (1986). Alternative Measurement Approaches to Consumer Values: The List of Values (LOV) and Values and Life Style (VALS). *Journal of Consumer Research*, 405-409.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). *Principios de Marketing*. Madrid: Pearson.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2011). *Marketing, versión para latinoamerica*. Mexico: Pearson Prentice Hall.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). *Marketing*. México: Pearson.
- Kotler, P., & Keller, k. (2012). *Dirección de Marketing*. México: Pearson Educación.
- Marriner Tomey Ana, R. A. (2007). *Modelo de promoción de la salud: Nola Pender. Modelos y Teorías en Enfermería*. La Habana, Cuba.: 4ta edición .Editorial Ciencias Medicas.
- Menéndez, J., Guevara, A., León, E., & Marín, A. (2005). Enfermedades crónicas y limitación funcional en adultos mayores: estudio comparativo en siete ciudades de América Latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 53-61.
- RAE. (s.f.). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=entusiasmo>
- Ramos Soler, I. (2008). Estilo de vida y valores en las personas mayores de 65 años. *Metodología de Encuestas*.
- Rogers, C., & Maslow, A. (2009). *La psicología humanista*. Obtenido de Academia Edu.
- Sarabia Sánchez, F. J., De Juan Vigaray, M., & Gonzalez Fernández, A. M. (2009). *Valores y estilos de vida de los consumidores: como entenderlos y medirlos*. Madrid: Pirámide
- Schiffman, L. G., & Lazar Kanuk, L. (2010). *Comportamiento del Consumidor* (DÉCIMA EDICIÓN ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Soler Pujals, P. (2001). *Investigación de mercados*. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona.

# TRATAMIENTO POR OXIDACIÓN AVANZADA DEL COLORANTE TEXTIL AZUL REACTIVO 160

Dr. Carlos Alfonso Mendoza Basilio<sup>1</sup>, Isabel Citlali Herrera Iturriaga<sup>2</sup>,  
Héctor Bolaños Díaz<sup>3</sup>, Ing. Marilú González Fernández<sup>4</sup> y Dr. Pablo Colindres Bonilla<sup>5</sup>

**Resumen**— Se estudió la oxidación con ozono y reactivo de Fenton, por separado, de uno de los colorantes más importantes en el teñido de géneros textiles de celulosa (algodón, lino, etc.) con elevada resistencia a los agentes externos (solidez). Se le trató en solución modelo a concentraciones similares a las halladas en los efluentes procedentes de la industria textil, para determinar la posibilidad de eliminarlo del agua. Se siguió la descomposición del colorante mediante espectroscopia UV-VIS, variando parámetros de importancia tanto para el proceso de tratamiento como para una posible reutilización del agua tratada en procesos de tintura. La información obtenida resulta de la mayor utilidad para determinar las condiciones de tratamiento más adecuadas, tomando en cuenta las condiciones con que el efluente sale del proceso de tintura. Además de ello se busca obtener ventaja durante un eventual reuso del agua tratada

**Palabras clave**—Oxidación, Fenton, Colorantes, Textil, Reciclado.

## Introducción

Los métodos biológicos utilizados para el tratamiento de aguas residuales, son inadecuados para eliminar algunos compuestos presentes en efluentes de la industria textil, pues regularmente son compuestos no biodegradables y que resultan tóxicos para los microorganismos (Singh-Kalra et al., 2011). Recientemente, se ha estudiado mucho la aplicación de procesos de oxidación avanzada para el tratamiento de tales efluentes, en virtud de las ventajas que presentan respecto de los métodos convencionales (Pesoutová et al, 2011).

Con el aumento en la demanda de productos elaborados por la industria textil, se ha incrementado también la proporción en que esta industria participa como fuente principal de contaminación a nivel mundial y esto ha generado una mayor presión en la búsqueda de tecnologías que permitan aminorar su impacto global. La emisión de efluentes con especies químicas coloreadas es particularmente indeseable, no solo por los efectos perniciosos que la presencia de color tiene en sí, sino porque muchas veces estos colorantes o sus precursores son compuestos tóxicos o mutagénicos (dos Santos et al, 2007).

Los colorantes reactivos son utilizados para colorear artículos hechos de fibras celulósicas en los que se desea una buena resistencia al lavado (solidez). Sin embargo, se trata de sustancias que poseen muy poca afinidad por la celulosa y esto origina un bajo rendimiento en la tintura, por lo que es necesario utilizar grandes cantidades de sal durante su aplicación para vencer la repulsión electrostática. Aun así, un alto porcentaje del colorante reactivo utilizado en la tintura no consigue fijarse al sustrato y es desechado al final del proceso, acompañado de grandes cantidades de sal (AATCC Technical Manual, 2007).

Existe un creciente interés en todo el mundo por desarrollar tecnologías alternativas que permitan el reuso del agua. En este sentido, los Procesos de Oxidación Avanzada son considerados una opción competitiva dentro de las tecnologías enfocadas a la eliminación de aquellos contaminantes de difícil remoción, ya sea por su estabilidad química o su baja biodegradabilidad (Oller et al, 2011)

La ozonación de colorantes presentes en efluentes provenientes de la industria textil ha demostrado ser una opción muy eficiente, siendo su principal desventaja el alto costo que implica una degradación completa de ellos. Sin embargo, la degradación parcial combinada con otro método complementario es una alternativa que ha sido ensayada de diversas maneras (Venkatesh et al, 2017)

El Reactivo de Fenton es un medio adecuado para tratar aguas residuales que son difíciles de tratar por medios

<sup>1</sup> El Dr. Carlos Alfonso Mendoza Basilio es egresado del Doctorado en Tecnología Avanzada en el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Legaria (CICATA-Legaria) del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. [camb8302@hotmail.com](mailto:camb8302@hotmail.com)

<sup>2</sup> Isabel Citlali Herrera Iturriaga es estudiante del último semestre de la carrera de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico de Nuevo León, Guadalupe, Nuevo León, México. [isabel.herrera.it@hotmail.com](mailto:isabel.herrera.it@hotmail.com)

<sup>3</sup> Héctor Bolaños Díaz es estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico de Nuevo León, Guadalupe, Nuevo León, México. [bolaoshector@yahoo.com](mailto:bolaoshector@yahoo.com)

<sup>4</sup> La Ing. Marilú González Fernández es profesora de la carrera de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México. [marilugonzalez@gmail.com](mailto:marilugonzalez@gmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. Pablo Colindres Bonilla es profesor de la Carrera de Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México. [pcolindres@ipn.mx](mailto:pcolindres@ipn.mx) (autor corresponsal)

biológicos o que resultan tóxicas para la biomasa. Este método ha demostrado ser efectivo para remover tanto a colorantes textiles que se encuentren disueltos en el agua, como también a aquellos colorantes que no están disueltos, es decir, que se encuentran en dispersión. Su principal desventaja es que el catalizador empleado es capaz de formar flóculos con las moléculas de colorante y generar lodos (Robinson et al, 2001).

### Descripción del Método

Las muestras utilizadas en este estudio fueron de colorante de grado industrial, sin purificación alguna. Las soluciones modelo del colorante se prepararon simulando un efluente textil. La figura 1 muestra la estructura química del Azul Reactivo 160.

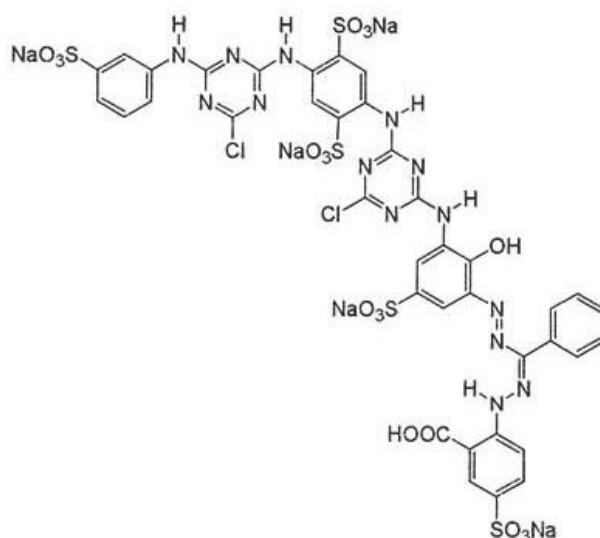


Figura 1. Estructura del colorante Azul Reactivo 160 (RB160).

**Ozonación.** El ozono se aplicó utilizando un reactor de burbujeo de 400 mL, a una concentración de ozono de 2 mg/L y con un flujo de 0.3 L/min. Las soluciones de RB160 se prepararon, en agua destilada, variando la concentración de colorante desde 50 hasta 150 partes por millón (ppm), con un pH inicial de 7 y una temperatura de 20°C, en virtud de que la oxidación con ozono es muy eficaz habitualmente a temperatura ambiente.

Teniendo en cuenta que los efluentes textiles, si han de ser tratados de manera segregada, normalmente tienen una temperatura elevada, se llevó a cabo la ozonación de soluciones de RB160 a 50ppm, variando la temperatura desde 20°C hasta 80°C en intervalos de 20°C, con la finalidad de observar el efecto de la temperatura sobre el proceso de ozonación.

Un factor importante en los procesos de oxidación es el pH, por lo que se llevó a cabo la ozonación de soluciones de RB160 a 50ppm y una temperatura de 20°C variando el pH tanto hacia el extremo ácido como hacia valores alcalinos, por separado.

**Oxidación con reactivo de Fenton.** Las soluciones de colorante se prepararon, en agua destilada, variando la concentración de colorante desde 10 hasta 50 partes por millón (ppm), debido a que la oxidación del RB160 con Reactivo de Fenton a las concentraciones utilizadas, extremadamente bajas, es lenta comparada con la reacción con ozono; se mantuvo la temperatura a 20°C y el pH=3, que es el pH reportado como óptimo en la literatura (Mansoorian et al, 2014; Oliver-Tolentino et al, 2014; Jiang et al, 2013). En todos los casos, las concentraciones utilizadas para preparar el Reactivo de Fenton fueron de 0.18 mM para el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (de 30% de concentración) y 0.02 mM para el FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, que como se mencionó, son muy bajas con respecto a lo reportado en la literatura.

Se llevó a cabo también una serie de oxidación con reactivo de Fenton del RB160 a 50 ppm, sin ajustar el pH y manteniéndolo cercano a 7, para verificar si la temperatura contribuía a lograr la degradación aún sin tener las condiciones de solubilidad adecuadas. Se consideró innecesario hacer ulteriores comprobaciones.

Durante la oxidación de todas las soluciones se tomaron muestras cada 5 minutos, para analizarlas por espectroscopia UV-Vis con la finalidad de obtener información acerca de la variación de la concentración del contaminante durante el proceso. La información preliminar acerca de la descomposición del colorante en solución



acuosa se obtuvo por medición de la absorbancia de las muestras utilizando un espectrofotómetro Genesys 10S (Thermo Scientific).

Por otro lado, se estudió la dependencia de la velocidad de oxidación respecto de la temperatura, llevando a cabo los experimentos con soluciones de 50 ppm y a un pH de 3, dentro de un rango de temperatura entre 20 y 60°C.

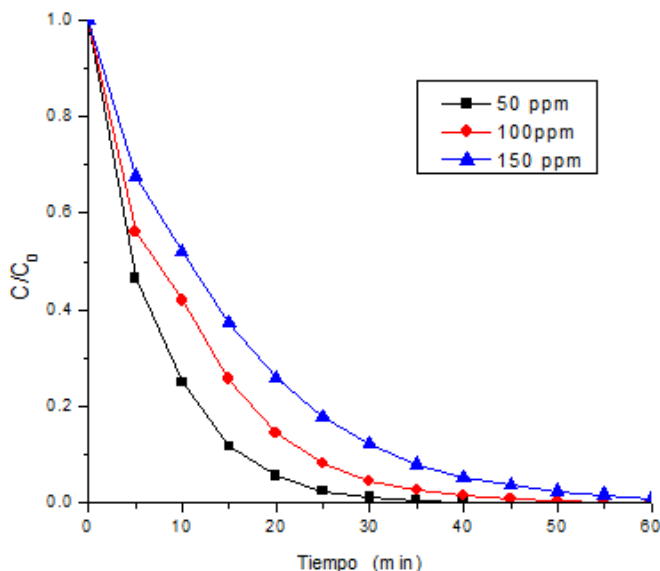


Figura 2. Oxidación con ozono del RB160, variando la concentración.

### Resultados y discusión

La decoloración de las soluciones de colorantes que contiene grupos azoicos probablemente involucra la reacción del oxidante con los grupos cromóforos que conectan los anillos aromáticos. La velocidad de desaparición del color depende de las variables ensayadas. Los grupos cromóforos azo (-N=N-) son destruidos durante los primeros minutos de oxidación. Sin embargo, degradar los subproductos formados requiere un tiempo mayor de tratamiento.

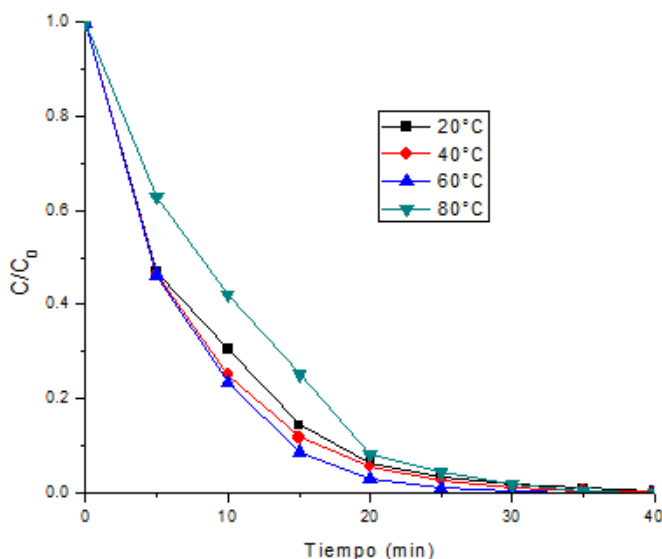


Figura 3. Oxidación con ozono del RB160, variando la temperatura.

La figura 2 muestra la descomposición del colorante RB160 utilizando ozono como agente oxidante, a tres concentraciones, 50, 100 y 150 ppm, bajo un pH de 7 y una temperatura de 20°C. La figura 6 hace lo propio para el

caso del tratamiento del RB160 empleando reactivo de Fenton como agente oxidante, a pH de 3 y 20°C. Es evidente que, bajo estas condiciones la influencia de la concentración es bastante marcada y que el ozono es un agente oxidante más eficiente, aún para concentraciones bastante mayores de colorante.

La figura 3 muestra la descomposición del colorante RB160 a 50ppm, utilizando ozono como agente oxidante, a un pH de 7 y variando la temperatura entre 20°C y 80°C. La figura 7 hace lo propio cuando se oxida RB160 empleando reactivo de Fenton, a pH de 3 y temperatura entre 20°C y 60°C. De las figuras se puede observar que para el caso del ozono, entre 20°C y 60°C la influencia no es tan grande, y en el caso del proceso a 80°C se ralentiza debido a la descomposición del ozono a oxígeno molecular, sin capacidad oxidante. Para el caso de la oxidación con reactivo de Fenton, mostrada en la figura 7, la influencia de la temperatura bajo condiciones óptimas de pH=3 es bastante pronunciada.

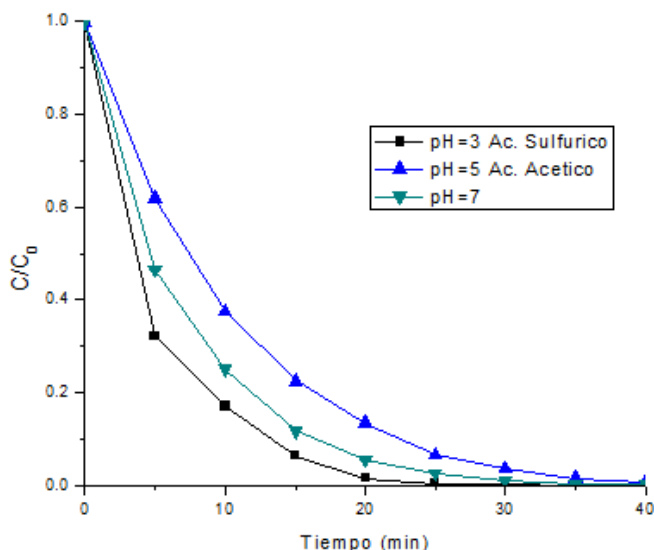


Figura 4. Oxidación con ozono del RB160, variando el pH hacia valores ácidos.

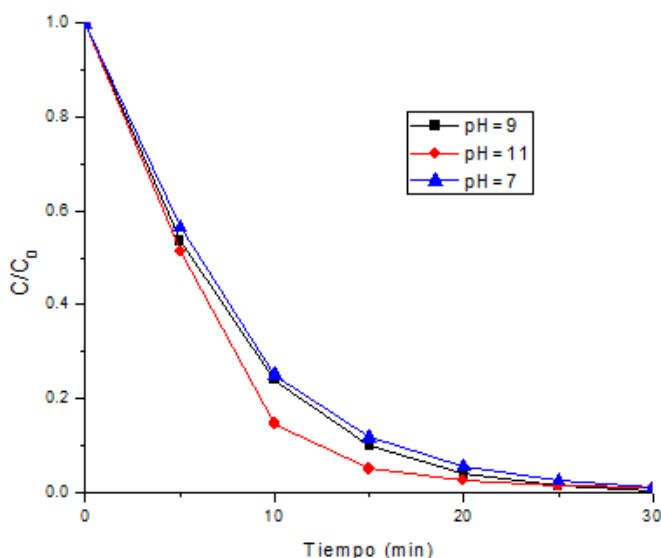


Figura 5. Oxidación con ozono del RB160, variando el pH hacia valores alcalinos.

La figura 4 muestra la descomposición del colorante RB160 a 50 ppm de concentración y 20°C de temperatura para diferentes valores de pH dentro del rango ácido, mientras que la figura 5 muestra esa misma relación para valores dentro del rango alcalino. Las gráficas corroboran la información ampliamente difundida de que para valores

de pH alcalinos, la velocidad aumenta debido a que predomina el mecanismo de descomposición mediado por radicales. En el caso del pH=9 la influencia no es muy marcada, debido a que se utilizó carbonato de sodio, el cual se sabe que consume los radicales presentes en la solución acuosa. Para el caso de la descomposición en medio ácido, también se observa que aumenta la velocidad debido a la mayor solubilidad del RB160, lo cual se traduce en una mayor superficie de reacción. Sin embargo, para el pH=5, se vuelve lenta la reacción debido a que el ácido acético es un producto final de la reacción misma.

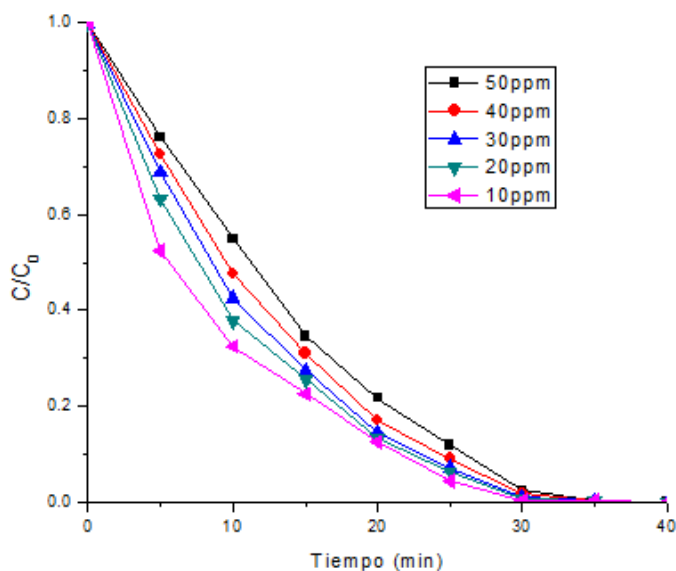


Figura 6. Oxidación con Reactivo de Fenton del RB160 variando la concentración.

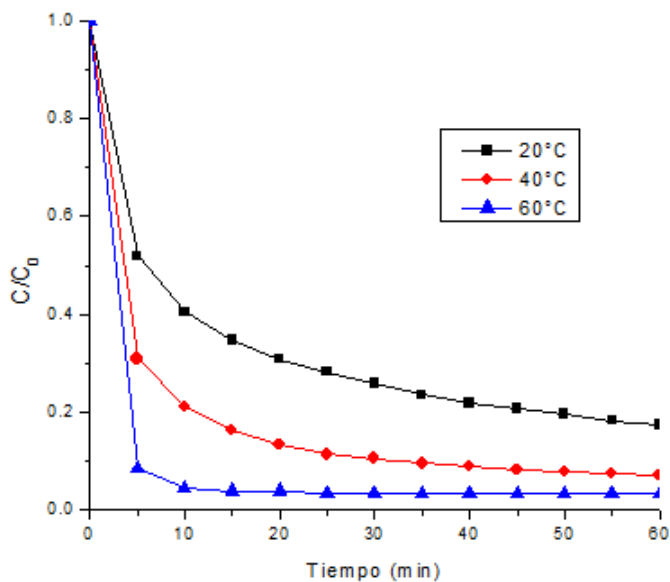


Figura 7. Oxidación con Reactivo de Fenton del RB160 variando la temperatura a pH=3.

La figura 8 muestra la descomposición del RB160 usando reactivo de Fenton bajo condiciones neutras, como un intento de verificar si el pH óptimo de 3 es un requisito indispensable para descomponer este tipo de compuestos, los cuales salen del proceso de teñido textil con un pH alcalino, y en ocasiones fuertemente alcalino.

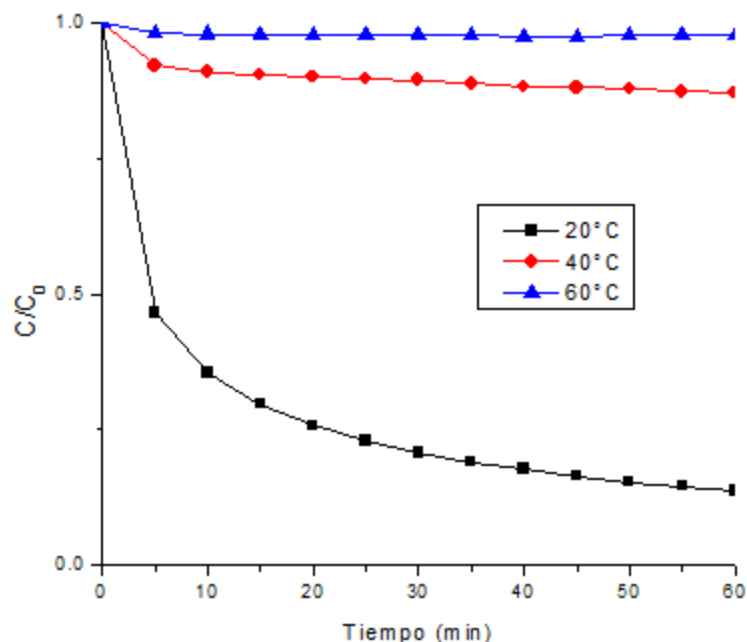


Figura 8. Oxidación con Reactivo de Fenton del RB160 variando la temperatura a pH=7.

De la figura 8 se puede ver que, si bien para el caso de las temperaturas moderadas (20°C y 40°C) la acción del reactivo de Fenton se inhibe, para el caso de los 60°C de temperatura se tiene una descomposición bastante aceptable. Esto es digno de tomarse en cuenta para aplicaciones prácticas, debido a que los efluentes textiles generalmente salen del proceso a temperaturas aún mayores.

### Comentarios Finales

#### Agradecimientos

Agradecemos el apoyo brindado por el Instituto Tecnológico de Nuevo León, para la continuación por parte de los alumnos coautores de este trabajo de las actividades correspondientes al proyecto con financiamiento institucional TecNM “Desarrollo de esquemas de tratamiento de contaminantes emergentes mediante procesos de oxidación avanzada”, con clave 5806.16-P, en las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería Ambiental.

#### Conclusiones

En este trabajo se estudió el efecto de algunas variables de proceso sobre el tratamiento de agua contaminada con colorante textil Azul Reactivo 160 utilizando ozono y reactivo de Fenton como agentes oxidantes. Se comprobó que ambas opciones son eficaces en el tratamiento del contaminante citado.

Se pudo corroborar que el pH óptimo para la degradación con reactivo de Fenton es de 3, como lo marca la literatura. No obstante, se verificó que a temperaturas elevadas este valor de pH no es una condición indispensable.

Por otro lado, se comprobó que utilizando concentraciones extremadamente bajas de los constituyentes del Reactivo de Fenton, el proceso de oxidación es efectivo solo para concentraciones bajas de contaminante. Sin embargo, al aumentar la temperatura es posible que el proceso se lleve a cabo de una manera muy rápida y completa para concentraciones mayores.

#### Recomendaciones

Queda como trabajo a futuro el profundizar en los efectos de la presencia combinada de otros contaminantes sobre el proceso, o bien de colorantes en mezcla, así como la identificación de algunos subproductos de la reacción, para asegurar que se trate de una alternativa segura para el tratamiento de efluentes textiles reales.

## Referencias

- AATCC Technical Manual, 2007, American Association of Textile Chemists and Colorists, North Carolina, USA, Vol. 82, 2006.
- Dos Santos, A.B., Cervantes, F.J., van Lier, J.B., “Review paper on current technologies for decolourisation of textile wastewaters: Perspectives for anaerobic biotechnology”, *Bioresource Technology* Vol. 98, 2007.
- Jiang, Ch., Gao, Z., Qu, H., Li, J., Wang, X., Li, P., Liu, H., “A new insight into Fenton and Fenton-like processes for water treatment: Part II. Influence of organic compounds on Fe(III)/Fe(II) interconversion and the course of reactions”, *Journal of Hazardous Materials* 250– 251, 2013.
- Mansoorian, H.J., Bazrafshan, E., Yari, A., Alizadeh, M., “Removal of Azo Dyes from Aqueous Solution Using Fenton and Modified Fenton Processes”, *Health Scope*, Vol. 3 (2) 2014.
- Oliver-Tolentino, M.A., Jiménez-Álvarez, E., Martínez-Ortiz, M.J., García-Baez, E., Franco-Hernández, M.O., Guzman-Vargas, A. “Effective Electro-Fenton Degradation of Reactive Black 5 Dye using Modified Electrode with Cu-Zeolites”, *Journal of New Materials for Electrochemical Systems* Vol. 17, 2014.
- Oller I., Malato, S., Sánchez-Pérez, J.A., “Combination of Advanced Oxidation Processes and biological treatments for wastewater decontamination—A review”, *Science of the Total Environment*, Vol. 409, 2011.
- Pesoutová, R., Hlavínek, P., Matysiková, J. “Use of Advanced Oxidation Processes For Textile Wastewater Treatment – A Review”, *Food and Environment Safety - Journal of Faculty of Food Engineering, Stefan cel Mare University – Suceava*, Vol. X, Issue 3, 2011.
- Robinson, T., McMullan, G., Marchant, R., Nigam, P., “Remediation of dyes in textile e.uent: a critical review on current treatment technologies with a proposed alternative”, *Bioresource Technology* Vol. 77, 2001.
- Singh Kalra, S., Mohan, S., Sinha, A., and Singh, G. “Advanced Oxidation Processes for Treatment of Textile and Dye Wastewater: A Review”, 2011 2nd International Conference on Environmental Science and Development, IPCBEE, Vol.4 (2011), IACSIT Press, Singapore.
- Venkatesh, S., Venkatesh, K., Quaff, A.R., “Dye decomposition by combined ozonation and anaerobic treatment: Cost effective technology”, *Journal of Applied Research and Technology* (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jart.2017.02.006>.

# ANÁLISIS MORFOLÓGICO MICROESTRUCTURAL MEDIANTE PROCESAMIENTO PARALELO DE IMÁGENES DIGITALES EN PERNOS DE IMPACTO DE ACERO SAE E52100

M.C. Oscar Mendoza Camargo<sup>1</sup>, Dr. Benjamín Vargas Arista<sup>2</sup> y  
Dr. Juan Mendoza Camargo<sup>3</sup>

**Resumen**—Mediante morfología matemática y procesamiento paralelo de imágenes digitales se analizaron las microestructuras, obtenidas mediante un microscopio electrónico de barrido de dos pasadores fracturados fabricados en acero SAE E52100. Con el PDI empleando morfología matemática se aislaron y se realizaron mediciones de diámetro y longitud de partículas redondas y alargadas, clasificándolas en cinco clases considerando sus tamaños  $\mu\text{m}$ , así como se analizaron parámetros de fracción volumétrica y densidad de ambos tipos de partículas, empleando algoritmos paralelos implementados en GPUs, obteniendo mejores resultados de forma automática que los obtenidos con métodos tradicionales mediante mediciones directas

**Palabras clave**—Morfología matemática, Procesamiento paralelo, GPU, PDI, Fracción volumétrica.

## Introducción

El procesamiento digital de imágenes de fracturas en acero empleando morfología matemática es usado para detectar regiones de interés Mendoza (2013), el procesamiento se puede realizar empleando algoritmos secuenciales los cuales pueden ser programados en equipos de computo tradicionales, sin embargo actualmente debido a la evolución del hardware y el software es posible realizarlo mediante algoritmos paralelos que pueden ser implementados en GPUs (Unidades de Procesamiento Gráfico), lo que nos permite mejorar los resultados que han sido obtenidos hasta el momento Mendoza et al.(2016).

La morfología matemática es desarrollada a partir de teoría de conjuntos. Esta fue introducida por Matheron como una técnica para analizar estructuras de muestras metálicas y geológicas, debido a los importantes resultados obtenidos, posteriormente se aplico para análisis de imágenes por Serra y ha demostrado ser una poderosa herramienta para el procesamiento digital de imágenes mediante computadoras, tanto en imágenes binarias como en escala de grises. La detección de contornos, segmentación, filtrado y reconocimiento de estructuras son ejemplos de aplicación de la morfología matemática en el procesamiento de imágenes digitales, Serra (1996).

La imagen digital debe ser pre procesada y segmentada, con el objetivo de aislar regiones homogéneas de pixeles conectados, lo que nos permite realizar mediciones en las micro estructuras identificadas en diferentes regiones adyacentes que pueden ser analizadas. Una vez segmentada la imagen se realiza una interpretación cuantitativa de los datos contenidos en la imagen, Soille(1999).

Una revisión de técnicas de segmentación puede ser encontrada en Fu y Mui (1981), Haralick y Shapiro (1985), Pal y Pal (1993), Zucker (1976) y Adams y Bischof (1994). Se pueden encontrar técnicas de análisis de imágenes mediante morfología matemática, en el área de la ciencia de los materiales en Bertman et al. (1994) y Mendoza et al. (2013).

Recientes desarrollos en hardware un tenido un gran impacto en el procesamiento de datos, este nuevo hardware es la Unidad de Procesamiento Gráfico (GPU), utilizada originalmente sólo para tareas gráficas, ha evolucionado hasta convertirse en una GPU de uso general. La potencia de cálculo de las GPU está aumentando a un ritmo más rápido que el de las CPUs, por lo que la GPU es ahora un importante dispositivo computacional para diversas aplicaciones, como simulaciones, redes neuronales, procesamiento digital de imágenes, visión por computadora, y tareas de clasificación y análisis de grandes volúmenes de datos.

Nvidia introdujo un ambiente de programación llamado CUDA Lindholm(2008), que permite que la GPU sea programada. Actualmente se requiere un esfuerzo de programación para desarrollar algoritmos paralelos que funcionen eficientemente en el hardware de la GPU, pero se están realizando esfuerzos para la transformación automática de los programas de la CPU en contrapartes de la GPU Leung(2009).

<sup>1</sup> M.C. Oscar Mendoza Camargo es Profesor de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Tlalnepantla, Estado de México. [istjs05@yahoo.com.mx](mailto:istjs05@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Benjamín Vargas Arista es Profesor Investigador en la Maestría en Ciencias de la Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Tlalnepantla, Estado de México [bvarista26@yahoo.com.mx](mailto:bvarista26@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Juan Mendoza Camargo es Profesor de Metal Mecánica en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Tlalnepantla, Estado de México [istjs04@yahoo.com.mx](mailto:istjs04@yahoo.com.mx)

El procesamiento de imágenes digitales es ideal para la programación en paralelo porque las cargas de trabajo suelen implicar grandes matrices de píxeles que pueden asignarse fácilmente al gran número de núcleos de procesamiento presentes en una GPU. La memoria de la GPU es donde radica la complejidad de una aplicación. Las GPUs dependen en gran medida de su propio sistema de memoria porque el acceso a la memoria de la CPU es relativamente largo, por lo tanto el desafío radica en escribir un código de GPU eficiente que puede manejar la transferencia de imágenes digitales, ya que muchos programas de GPU están limitados por el rendimiento de la memoria y no por la potencia computacional.

El acero aleado SAE E52100 presenta una micro estructura bainítica al alto Cr Balart(2001), debido a las propiedades mejoradas tales como el endurecimiento hasta 66 HRC obtenido del temple, resistencia mecánica y al desgaste, acabado superficial y tolerancias dimensionales Chandler(1995). Este acero se emplea para fabricar bolas para rodamientos, válvulas, en componentes automotrices de alta gama y herramienta tal como la llave de impacto con pernos en su mecanismo Kerscher(2010).

En la actualidad son mínimas las investigaciones existentes sobre la microscopía electrónica de aceros aleados tal como SAE E52100, empleando procesamiento digital de imágenes mediante GPUs. El análisis de la microscopía digital sirve para entender el comportamiento micro estructural de dicho acero fracturado. Por lo tanto, se analizó la micro estructura de los pasadores original y modificado con azufre, que fueron sometidos a trabajos de impacto. Los resultados permitirían establecer una base de microscopía electrónica para entender el comportamiento micro estructural de ambos pasadores fracturados estando en servicio.

### Desarrollo experimental

#### Segmentación

En una imagen fractográfica los objetos u estructuras están conectados en regiones de pequeñas variaciones de niveles de gris, debemos ser capaces de extraer estas regiones mediante algunas propiedades de vecindad.

#### Imagen Digital

Una imagen en niveles de gris puede ser modelada como una función  $f: D_f \subset \mathbb{R}^2 \rightarrow [0,255]$ . En el desarrollo de este trabajo,  $f$  denotará una imagen en niveles de gris. La segmentación se llevo a cabo mediante morfología matemática, a continuación se mencionan los términos más importantes de la morfología matemática.

#### Morfología Matemática

La morfología matemática es una potente herramienta dentro del procesamiento digital de imágenes ya que esta ciencia puede cuantificar rigurosamente muchos aspectos de las estructuras geométricas de las imágenes en una forma que concuerda con la intuición y percepción humana. La morfología matemática se basa en conceptos de geometría, álgebra y teoría de conjuntos y fue creada para caracterizar propiedades físicas y estructurales de diversos materiales, Serra (1982).

#### Operaciones Morfológicas

Las operaciones básicas de la morfología matemática son la erosión y la dilatación.

Sean  $f$  y  $g$  dos imágenes en niveles de gris, con dominios  $D_f$  y  $D_g$  respectivamente. La dilatación de la imagen  $f$  por el elemento estructurante  $g$ , denotada por  $\delta_g(f)$ , se define como [10, 11]:

$$\delta_g(f)_{(s,t)} = \max_{(s-x,t-y) \in D_f; (x,y) \in D_g} \{f(s-x,t-y) + g(x,y)\} \quad (1)$$

La erosión de la imagen  $f$  por el elemento  $g$ , denotada por  $\varepsilon_g(f)$ , se define como [10, 11]:

$$\varepsilon_g(f)_{(s,t)} = \min_{(s+x,t+y) \in D_f; (x,y) \in D_g} \{f(s+x,t+y) - g(x,y)\} \quad (2)$$

Si el elemento estructurante es plano, es decir  $g(x,y) = 0 \forall (x,y) \in D_g$ , las ecuaciones (1) y (2) pueden escribirse de la siguiente manera:

$$\delta_g(f)_{(s,t)} = \max_{(s-x,t-y) \in D_f; (x,y) \in D_g} \{f(s-x,t-y)\} \quad (3)$$

$$\varepsilon_g(f)_{(s,t)} = \min_{(s+x,t+y) \in D_f; (x,y) \in D_g} \{f(s+x,t+y)\} \quad (4)$$

Mediante la combinación de las operaciones básicas, pueden definirse los filtros morfológicos básicos apertura y cierre de la siguiente forma [10, 11]:

La apertura morfológica de una imagen  $f$  por el elemento estructurante  $g$  está definida por:

$$\gamma_g(f) = \delta_g(\varepsilon_g(f)) \quad (5)$$

La apertura es de utilidad para eliminar pequeños detalles luminosos en relación al elemento estructurante, quedando el resto de la imagen relativamente sin modificaciones.

El cierre morfológico de una imagen en niveles de gris  $f$  por el elemento estructurante  $g$  es definido por:

$$\phi_g(f) = \varepsilon_g(\delta_g(f)) \quad (6)$$

El cierre es de utilidad para eliminar pequeños detalles oscuros en relación al elemento estructurante, quedando el resto de la imagen relativamente sin modificaciones.

La principal desventaja de la aplicación de los filtros básicos definidos en (5) y (6) es la distorsión producida por el elemento estructurante sobre las estructuras originales de la imagen [12]. Los filtros básicos pueden combinarse con operadores de reconstrucción en niveles de gris [10] definiendo de esta manera la apertura por reconstrucción y el cierre por reconstrucción [12-15].

En lo siguiente se considerará una imagen  $f$  como una correspondencia desde un subconjunto rectangular finito  $D_f$  en el plano discreto  $\mathbb{Z}^2$  a un conjunto discreto  $\{0,1,2,\dots,L-1\}$   $\{0,1,2,\dots,L-1\}$   $\{0,1,2, \dots, L - 1\}$  en niveles de gris, siendo  $L$  un entero arbitrario positivo. Lógicamente una imagen binaria  $f$  puede solamente tomar valores 0 y 1 y es frecuentemente considerada como el conjunto de sus píxeles con valor 1.

Sea  $\Psi$  una transformación binaria. Por tanto  $\Psi$  actúa sobre elementos de  $\mathbb{Z}^2$ , es decir, sobre conjuntos de  $\mathbb{Z}^2$  ( $\Psi: P(\mathbb{Z}^2) \rightarrow P(\mathbb{Z}^2)$ ). Se dice que es una transformación “*extensiva*” sí y solo sí:

$$\forall X \in P(\mathbb{Z}^2), X \subseteq \Psi(X) \quad (7)$$

y “*anti- extensiva*” sí y solo sí:

$$\forall X \in P(\mathbb{Z}^2), \Psi(X) \subseteq X \quad (8)$$

Además,  $\Psi$  es una transformación “*creciente*” sí y solo sí ésta preserva las relaciones de orden de los elementos de  $\mathbb{Z}^2$  sobre los cuales ésta actúa, es decir:

$$\forall (X, Y) \in P(\mathbb{Z}^2)^2, X \subseteq Y \Rightarrow \Psi(X) \subseteq \Psi(Y) \quad (9)$$

Por otra parte, se dice que la transformación  $\Psi$  es “*idempotente*” cuando al aplicarse varias veces mantiene el mismo resultado como si se ejecutase una sola vez, o sea,

$$\forall X \in P(\mathbb{Z}^2), \Psi(\Psi(X)) = \Psi(X) \quad (10)$$

Dos transformaciones  $\varphi$  y  $\Psi$  se dicen que son “*duales*” sí y solo sí aplicando la primera al conjunto  $X$  es equivalente de ejecutar la segunda al complemento ( $X^c$ ) como se expresa a continuación,

$$\forall X \in P(\mathbb{Z}^2), (\varphi(X))^c = \Psi(X^c) \quad (11)$$

Estas propiedades pueden ser rápidamente extendidas al caso en tonos de grises donde  $\Psi$  actúa sobre funciones desde  $\mathbb{Z}^2 \rightarrow \mathbb{Z}$ , es decir, sobre elementos de  $F(\mathbb{Z}^2, \mathbb{Z})$ . En este caso la relación de orden entre las funciones es como sigue,

$$\forall (f, g) \in F(\mathbb{Z}^2, \mathbb{Z})^2, f \leq g \Leftrightarrow \forall x \in \mathbb{Z}^2, f(x) \leq g(x) \quad (12)$$

#### Análisis Fractográfico

Las imágenes fractográficas se obtuvieron mediante Microscopía Electrónica de Barrido Carl Zeiss Supra 55 VP con columna Gemini, para la obtención de una serie de micrografías digitales obtenidas a 2000X



### Materiales

En figura 1 se muestra el perno original y sustituto modificado en S antes de la fractura, ambos fueron manufacturados en acero SAE E52100. El perno de acero E52100 convencional fue templado y revenido a 845 y 262 °C durante 23 min, respectivamente. Mientras que el perno de acero E52100 modificado con S presento la condición de temple y revenido a 845 y 150°C por 23 minutos, respectivamente. El temple fue en horno con atmosfera gaseosa con carbono potencial, seguido de un enfriamiento en aceite mientras que el revenido provoco la reducción de dureza obtenida del templado, Chandler(1995).



Figura 1. Perno original y perno sustituto modificado en S, utilizados en este estudio.

### Microscopia electrónica de barrido

Las muestras de ambos pernos (original y sustituto) se cortaron para realizar la técnica de metalografía, la cual consistió en montaje de las muestras en baquelita, desbaste con papel abrasivo cada vez más fino, pulido con alúmina ASTM E3(2011) y ataque químico con reactivo Villela's (1 g de ácido pícrico, 5 ml de ácido clorhídrico y 100 ml de etanol) ASTM E407(2015), seguido de una limpieza superficial con alcohol etanol mediante limpiador ultrasónico Buehler(201).

### Análisis cuantitativo

Se realizó la caracterización cuantitativa de forma automática mediante la aplicación, sobre las micrografías, en la cual se identificó, cuantificó y se obtuvo información sobre el tamaño y cantidad de las partículas de morfología diferente.

### Microestructura

En figura 2 se presentan las micro estructuras con microanálisis de ambos tipos de pernos analizados. En Fig. 2a) se muestra la micrografía del pasador original manufacturado de acero SAE E52100, que revelo una micro estructura con presencia de varias partículas precipitadas de formas redondas y alargadas, y con diferentes tamaños generadas como resultado del temple y revenido, las cuales (puntos blancos) aparecieron a través de la microestructura. En Fig. 2b) se presenta el microanálisis EDS obtenido mediante microscopía electrónica de barrido conteniendo por lo que se interpretó que las partículas precipitadas estuvieron compuestas de Cr y C. Además, el Cr es un elemento que aumenta la resistencia a la corrosión, oxidación y templabilidad, así como proporciona mayor resistencia en altas temperaturas [14].

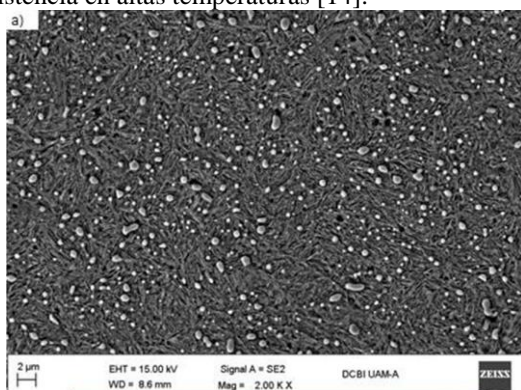


Figura 2a. Micrografía asador original

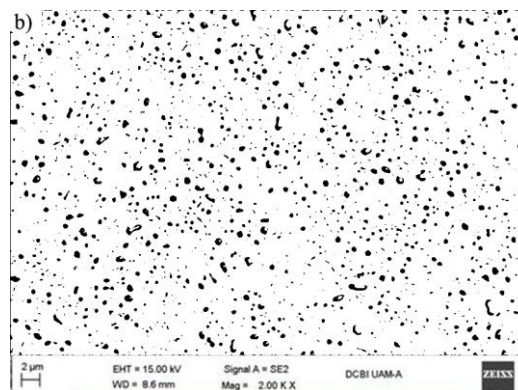


Figura 2b. Micrografía pasador original procesada

En figura 2c) se observa una microestructura bainítica provocada por el temple y revenido [1] conteniendo menor cantidad de precipitados de diferentes tamaños (finos, medianos y grandes) y diferentes morfologías (alargada y redonda), para el pasador sustituto manufacturado en acero SAE E52100

modificado con S. En Fig. 2d) se reporta la composición química de estas partículas mediante el microanálisis EDS, por lo cual se determinó que estas estaban compuestas de Cr y C, como lo indican los picos característicos de ambos aleantes.

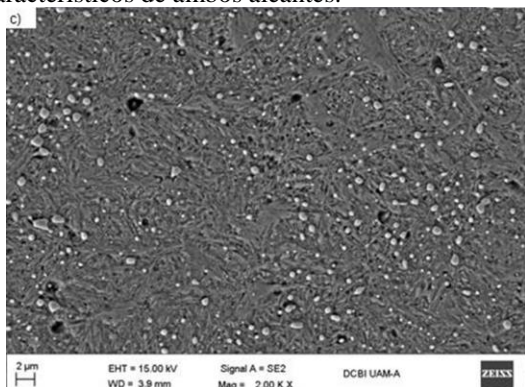


Figura 2c. Micrografía pasador sustituto

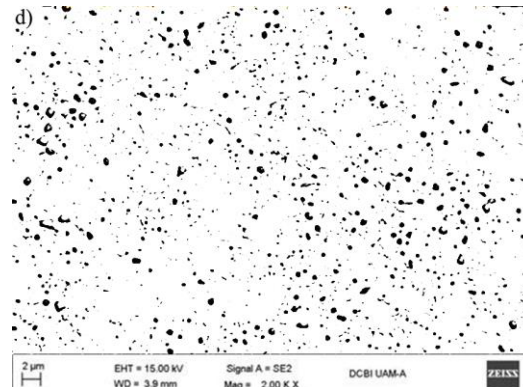


Figura 2d. Micrografía pasador sustituto procesada

*Morfología y cantidad de partículas*

En la tabla 1 se reporta el tamaño promedio en µm de las partículas precipitadas mostrando dos tipos de morfologías (redondas y alargadas) que fueron medidas automáticamente y de forma directa en las micrografías digitales, por medio del procesamiento digital de imágenes. Se encontró que los precipitados redondos en el perno original fueron de tamaño fino, así como 11% en medición directa y del 15% en medición automática, más grandes en comparación con las partículas finas del perno sustituto. En cuanto a las partículas alargadas, el perno original presento partículas grandes de mayor longitud con 26% en medición directa y del 29% en forma directa, más largas en comparación con las partículas alargadas medianas del perno sustituto.

Morfología	Perno original Medición Directa (µm)	Perno original Medición Automática (µm)	Perno sustituto (µm)	Perno sustituto Medición Automática (µm)
Redondas	0.417	0.426	0.375	0.391
Alargadas	1.047	1.062	0.830	0.921

Tabla 1. Tamaño promedio de partículas precipitadas

En tabla 2 se muestran los valores de cantidad total de partículas redondas y alargadas contabilizados de forma automática y de forma directa en las micrografías digitales de ambos pernos original y sustituto. Se observó que los precipitados redondos y finos del pasador original fueron 53% en medición directa y del 57% en medición automática, mayores en cantidad comparados con el pasador sustituto. Mientras que las partículas alargadas y medianas del perno sustituto reportaron mayor cantidad del 84% en medición directa y del 87% en medición automática, en comparación con el perno original.

Morfología	Perno original Medición directa	Perno original Medición automática	Perno sustituto Medición directa	Perno sustituto Medición Automática
Redondas	2439	2520	1594	1640
Alargadas	171	196	315	420

Tabla 2. Cantidad de partículas redondas y alargadas.

*Densidad de Partículas*

Se estimo la densidad de partículas redondas y alargadas en función del diámetro y longitud de partícula respectivamente, para ambos pernos original y sustituto. Esta densidad se definió como la cantidad de partículas por unidad de área de una micrografía en µm<sup>2</sup>. Se observó un incremento en la densidad de partículas finas del 40%, partículas medianas del 121% y partículas grandes del 140%, en medición directa y del 43%, 127% y 145% respectivamente en medición automática, para el perno original en comparación con los valores encontrados en el pasador sustituto. La mayor densidad de partículas redondas finas para ambos pasadores se alcanzó en el primer rango de 0.01 – 0.5 µm. Sin embargo, el perno original mostro la mayor densidad de partículas finas, medianas y grandes, en comparación con el perno sustituto.

## Comentarios Finales

### Conclusiones

El procesamiento digital de imágenes mediante un GPU se llevo de manera más eficiente reduciendo en un 43% el tiempo de procesamiento, lo que representa una ventaja significativa en cuanto a la implementación de algoritmos paralelos en GPUs. Con respecto al análisis, la combinación micro estructural de una distribución de partículas redondas finas y alargadas favoreció el mayor tiempo de vida y resistencia al impacto en el pasador sustituto en servicio mostrando la menor densidad de partículas redondas así como la mayor densidad de partículas alargadas, en comparación con el comportamiento al impacto del pasador original con el mayor diámetro promedio de partículas redondas, y la mayor longitud y densidad de partículas alargadas, resultando menor tiempo de vida en servicio. Por lo tanto, el mejor pasador fue el sustituto debido a las características micro estructurales descritas anteriormente.

### Referencias

- Mendoza, O., Vargas B. & Mendoza, J., "Digital processing of fractographic images for welded joints on microalloy steel API5L-X52 aged", IEEE Latin American Transactions, pp 178-182, DOI:10.1109/TLA.2013.6502769, 2013.
- Mendoza Camargo O., Vargas Arista B., Mendoza Camargo J., Ruiz Calderón A. J., Rueda Gutiérrez A. B. y Mendoza Medina R. A., "Análisis morfológico de fracturas por fatiga en la ZAC en Acero AISI 4140 mediante procesamiento digital de imágenes", Congreso de Investigación Academia Journals Tabasco 2016, Instituto Tecnológico de Villahermosa, pp 2294-2299, Vol. 8, No. 1, 2016.
- Serra J., Image Analysis and Mathematical Morphology, Vol II, Academic Press, London, 1988. Castleman, K.R., Digital Image Processing, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1996
- Soille, P., Morphological Image Analysis: Principles and Applications, Springer-Verlag, Germany, pp. 6-8, 1999.
- Fu, K & Mui, J., "A survey on image segmentation", Pattern Recognition, pp 3-16, 1981.
- Haralick, R. & Shapiro, L., "Image segmentation techniques", Computer Vision, Graphics, and Image Processing, pp 100 -132, 1985.
- Pal, N. & Pal, S., "A review on image segmentation techniques", Pattern Recognition, pp 1277-1294, 1993.
- Zucker, S., "Region growing: Childhood and adolescence", Computer Graphics and Image Processing, pp 382-399, 1976.
- Adams, R. & Bischof, L., "Seeded region growing", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, pp 641-647, 1994
- Berman, M., Bischof, L., Breen, E. & Peden, G., "Image analysis for the material sciences – An overview", Materials Forum, pp 1-19, 1994
- Lindholm, E., Nickolls, J., Oberman, S., Montrym, J.: NVIDIA Tesla: A unified graphics and computing architecture. IEEE Micro 28(2), 39–55, 2008
- Leung, A., Lhot'ak, O., Lashari, G.: Automatic parallelization for graphics processing units. In: Proceedings of the 7th International Conference on Principles and Practice of Programming in Java. pp. 91–100. PPPJ '09, ACM, New York, NY, USA, 2009.
- Balart M. J. , Davis C. L. and Strangwood M. , "Fracture behavior in medium carbon Ti-V-N and V-N microalloyed ferritic pearlitic and bainitic forging steels with enhanced machinability", Materiales Science and Engineering A. Vol. 328. No 3. pp. 48-50. May 2001.
- Chandler H., "Heat Treater's Guide Practices and Procedures for Irons and Steels", 2nd. ed., ASM International, USA, pp. 428-432, 1995.
- Kerscher E., Lang K. H., "Influence of thermal and thermomechanical treatments on the fatigue limit of a bainitic high-strength bearing steel", Procedia Engineering. Vol. 2. pp. 1731-1739. March 2010.
- ASTM E3, "Standard guide for preparation of metallographic specimens". ASTM International, USA, pp. 1-11, 2011.
- ASTM E407, "Standard practice for microetching metals and alloys". ASTM International, USA, pp. 13, 2015.
- Buehler, Operation and Maintenance Instructions to Ultramet™, Sonic Cleaners, 2010, pp. 1-10.

# EL KAIZEN COMO HERRAMIENTA DE PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA QUERETANA

Arturo Mendoza Cruz MC<sup>1</sup>, MC Antonio Ávalos Olguín<sup>2</sup>,  
<sup>3</sup>MC José Salvador García Martínez<sup>3</sup>, <sup>4</sup>Yunuen García García<sup>4</sup>, <sup>5</sup>Emiliano Morales Huerta<sup>5</sup>

**Resumen** De acuerdo con un Convenio de colaboración entre el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Querétaro y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), se ha transferido tecnología japonesa a empresas queretanas del giro metal mecánica. En colaboración con expertos japoneses, maestros y estudiantes del ITQ se transferido tecnología japonesa en (Control de Producción, Calidad y Kaizen) . Mediante capacitación realizada al personal operativo y mandos intermedio de las empresas AMQ, CPQ y Grupo Palancas en tecnologías de 5S's como base para TQM, TPM y KAIZEN. Los resultados obtenidos del proyecto demuestran cambio significativos de cultura e indicadores de calidad y productividad de manera muy importante sobre todo en AMQ logrando elevar su productividad y competitividad tal como se había establecido en el objetivo del proyecto internacional. Palabras clave— kaizen , transferencia, productividad y competitividad

## Introducción

Actualmente y frente a la competencia mundial así como los cambios de los consumidores respecto a necesidades, gustos y deseos, varias empresas están utilizando el sistema de gestión japonés conocido como Kaizen para hacer ajustes, rediseñar sus procesos de fabricación y satisfacer esas necesidades. La estrategia dinámica de Kaizen es una actividad de ciclos continuos de rotación de círculo de Deming planear, hacer, Verificar and Actuar (PHVA) que se centran en los procesos impulsados por el cliente para mejorar la productividad y la calidad de los productos y servicios al obtener las mejoras con el tiempo.

Algunas industrias manufactureras de Querétaro no están utilizando métodos que les permita una alta productividad y estándares de calidad excelentes para hacerlos más competitivos en los mercados globalizados. La mayoría de las iniciativas tomadas para mejorar la calidad y la productividad son a través de enfoques de arriba hacia abajo sin las mejores habilidades de gestión. Muchas empresas manufactureras están inmersas de problemas tales como incapacidad para hacer frente a los pedidos de los clientes. rechazos por mala calidad, altos inventarios, grandes tiempos de producción, alta costos de producción.

La aplicación de las técnicas de gestión de kaizen podría permitir a las empresas queretanas identificar y resolver sus actuales problemas de fabricación sin emplear sistemas de alta tecnología, solamente involucrando al personal operativo en actividades de kaizen. Tres empresas piloto han sido estudiadas: Automanufacturas de Querétaro, Calidad y Precisión Querétaro y Grupo Palancas en las cuales se ha implementado el sistema de gestión kaizen para revitalizar su sistema de gestión. Así, la cuestión central del estudio es: ¿Cuán eficientes y eficaces son las iniciativas de gestión estratégicas kaizen, herramientas y métodos para mejorar estos tres proyectos piloto en Querétaro?

El propósito de este estudio es: 1) establecer el grado de conocimiento de las tres empresas con la estrategia de gestión de kaizen, 2) evaluar la mentalidad para la acción en los equipos de trabajo de las tres empresas, 3) medir la institucionalización del proceso kaizen para asegurar la mejora la producción de productos y servicios de calidad, 4) investigar cómo la estructura organizativa de la tres empresas aceptan los insumos de los empleados y aprovechan sus sugerencias para mejorar, 5) analizar el compromiso de los altos directivos de las tres empresas para la salud a corto y largo plazo de sus empresas. La concientización del kaizen, su proceso de

<sup>1</sup> ex Líder del proyecto JICA-ITQ y profesor del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Querétaro, México [mcarturo@mail.itq.edu.mx](mailto:mcarturo@mail.itq.edu.mx)

<sup>2</sup> ex jefe del departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Querétaro México [avaloso@mail.itq.edu.mx](mailto:avaloso@mail.itq.edu.mx)

<sup>3</sup> ex Contra Parte del proyecto JICA-ITQ y profesor del departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Querétaro México [sgarcia@mail.itq.edu.mx](mailto:sgarcia@mail.itq.edu.mx)

<sup>4</sup> estudiante de Ing. Ind del Instituto Tecnológico de Querétaro México [yunuen\\_grc95@yahoo.com.mx](mailto:yunuen_grc95@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup> estudiante de Ing. Ind del Instituto Tecnológico de Querétaro México [emi.mohu@hotmail.com](mailto:emi.mohu@hotmail.com)

implementación y los efectos del uso de este sistema de gestión en las tres empresas se miden a través de indicadores de rendimiento generados de cuestionarios, entrevistas, observación directa, sistemas métricos desarrollados en fábrica y registros publicados por los centros de planificación de recursos y de investigación de las empresas.

### Revisión de la literatura

Desde la Segunda Guerra Mundial, Japón, ha tenido un sistema de gestión innovadora logrando reconstruir su economía y ahora es emulado por la comunidad de naciones (Waheed et al., 2010). Por ejemplo, en la década de 1980, la industria manufacturera de Japón creció a través de la adopción del proceso de estrategias de gestión kaizen. Su principal objetivo ha sido incorporar el proceso en la cultura de trabajo para lograr un impulso sin fin hacia el aumento de la productividad, eficiencia y mejora de la calidad. Actualmente, el sistema de gestión kaizen se está extendiendo mundialmente. El Sistema de Producción Total de Toyota (TPS) ve los problemas como oportunidades para mejorar, buscando las causas de raíz preguntando qué, por qué y quién.. Además, mientras que el Toyota TPS, ve que las cualidades son impulsadas por el cliente, otras culturas ven que todo lo que suministran al mercado pueden venderse. Ver Figura 1 en donde se muestra el significado de TPS.

#### ¿De donde nace Lean Manufacturing?



Figura 1 Significado de TPS

Ya que las estrategias de kaizen bien establecidas ayudan a las compañías a controlar el costo, minimizar movimiento de los trabajadores, se centran en cero defectos y, más fundamentalmente, mejoran las ambiente cooperativo donde cada uno se convierte plenamente consciente de los objetivos clave, cada paso del proceso kaizen debe ser trazado y medido para asegurar el valor económico a sus clientes. Según lo declarado por Glover et al (2008) ya que los equipos kaizen aplican herramientas de procesos estructurados y la creatividad humana con el objetivo de mejorar sustancialmente el rendimiento del área de trabajo, proceso o producto, el taller del equipo necesita ser diseñados a propósito para facilitar el trabajo, separándolos, estudiándolos y haciendo mejoras, la creación de una cultura de mejora continua con programas bien diseñados de todos en la organización (Tsalónica (2006). A diferencia del enfoque convencional que enfatiza el trabajo individual y principalmente los tiempos para ver si el trabajador cumple con el objetivo de rendimiento de una industria, las técnicas de producción kaizen desafían el statu quo y ayudan a los trabajadores a internalizar el trabajo, con creatividad e institucionalizando el proceso productivo, ver figura 2 y 3 en donde se observan los conceptos del Kaizen



Figura 2 Concepto de Kaizen



Figura 3 Beneficios del Kaizen

En resumen, mientras que el enfoque convencional enfatiza el desempeño de cada trabajador, en kaizen se anima a todos a contribuir a la mejora del trabajo. A través de un programa participativo, una empresa puede encontrar soluciones que estén en línea con la misión y metas de todos los miembros del equipo. Con el enfoque kaizen de trabajo en equipo transversal, los trabajadores no sólo están facultados para desafiar el statu quo sino que también pueden reunir los factores externos que podrían convertirse en parte de la ética del trabajo necesaria para la productividad.

### Gemba-Kaizen

El término Gemba significa "el lugar real"  
 Gemba es literalmente cualquier ubicación donde la acción se lleva a cabo  
 Dentro de la cultura Lean se refiere al lugar donde se crea valor.  
 Conceptos clave: -"Ve a Ver":  
 Pasar tiempo en el frente  
 -Pregunta ¿Por qué?: usar la técnica de 5-¿Por qué?  
 -Mostrar Respeto: Muestra respeto por su gente

**KEEP  
 CALM  
 AND  
 GO TO  
 GEMBA**

Las razones más convincentes para formación de equipos de trabajos son : 1) permitir a una organización aprovechar los diversos antecedentes e intereses de los miembros del equipo , 2) buscar una fuerza de trabajo motivada y emprendedora, 3) hacer que funcione bien con equipos, ya que todos pueden participar en un equipo, y 4) crear un proceso bien definido, dando responsabilidad a un grupo de personas que saben a su nivel hacer bien su trabajo (Tsalónica,2006). Una vez que las causas de los problemas en el proceso de flujo de valor se identifican durante el proceso pre-kaizen, el equipo utiliza los siguientes cuatro pilares de las actividades kaizen para implementar la eficiencia operativa (el costo) y la eficacia (la medida en que se cumplen los requisitos de los clientes). Estos son: a) actividades de limpieza, b) eliminación de residuos de materiales sin valor añadido, c) normalización del entorno de trabajo, d) elaboración de mapas socioeconómicos y ambientales que afectan a la empresa, y e) la realización de planes de acción de seguimiento para evaluar los resultados finales del kaizen (Ministerio de Industria, 2011)

a) Actividades de limpieza: El comienzo del viaje de la gestión de kaizen comienza con la limpieza mostrando un nivel de orden y claridad del área de trabajo usando los siguientes cinco pasos (5S) Ver Modelo 5S de la Figura 5 . Como se indica por Imai, 5S es un conjunto de técnicas que proporcionan un enfoque estándar para el bien y fomentar un aumento de la calidad y la productividad (Imai, 1997, citado en Juhari et al (2011). Si una organización desea garantizar una competitividad continua y lograr crecimiento, necesita comenzar con el siguiente sistema 5S: a) clasificar o recolectar los materiales necesarios para la empresa y deshacerse de todo lo innecesario; segundo) Identificar y mantener visibles los materiales o partes restantes para proporcionar buena apariencia; c) brillar y esparcir los productos limpios; d) estandarizar uniformemente e implementar el nuevo proceso; y e) mantener la mejora utilizando los objetivos Six Sigma para mejoras de calidad, variación y seguridad.

### 5'S

- Es una herramienta y un proceso para crear y mantener un lugar de trabajo organizado, limpio y de alto rendimiento
- Es una disciplina condicionante de Lean
- Previene errores y contaminaciones



Figura 5 Modelo 5S

b) Eliminación de residuos: Muda o la eliminación de actividades que no agregan valor incluye la eliminación de desechos innecesarios causados por personas y máquinas. Muda o residuos pueden acumularse porque la empresa puede tener más de los equipos necesarios, materiales o personas para la cantidad de producción Ver Figura 6 que muestra los diferentes tipos de desperdicio .

### VALOR AGREGADO

• **Actividades de no valor agregado – Desperdicio Puro.**  
 Se consume recursos y tiempo pero no se crea valor para los ojos del cliente.



Figura 6 Diferentes tipos de desperdicio(MUDA)

La forma de eliminar los residuos en cualquier empresa es, por lo tanto, hacer que los empleados sepan de antemano qué pasos agregan valor al producto y cuáles no. En general, los siete tipos de (muda) identificados por el Sistema de Producción de Toyota (TPS) que se acumulan en el sistema de producción de la compañía son causados por 1)

sobreproducción, 2) espera, 3) transporte, 4) inventario, 5) sobre procesamiento, 6) movimiento, y 7) producción de piezas defectuosas. Una breve revisión de los tipos y descripciones de los desechos se dan en la Tabla 1

Número	Tipo	Descripción desperdicios
1	Sobreproducción	producir demasiado o demasiado pronto, como resultado del mal flujo de información
2	Defectos	Errores frecuentes, problemas de calidad del producto o rendimiento de entrega bajo
3	Inventario	innecesario Inventario excesivo debido al retraso de la información o los productos, lo que resulta en la necesidad de almacenamiento extra
4	Procesamiento	Iniciando un proceso inadecuado de trabajo utilizando el conjunto equivocado de herramientas, procedimientos o sistemas, cuando un proceso más simple enfoque puede ser más eficaz
5	Transporte excesivo	Movimiento excesivo de personas, información o bienes, con el consiguiente desperdicio de tiempo, esfuerzo y costo
6	Esperando	Largos períodos de inactividad para personas, información o bienes
7	Movimiento innecesario	Organización deficiente en el lugar de trabajo, que resulta en una mala ergonomía, por ejemplo, una flexión excesiva o estiramiento o búsqueda de artículos perdidos con frecuencia

Tabla 1 Tipo y descripción de desperdicios Fuente: Ver Shigeo Shingo; según cita Fawaz A. (2003), "Lean Manufacturing Tools and Techniques en la Industria de Procesos con énfasis en el Acero ", Tesis doctoral publicada, Escuela de Ingeniería

**Análisis FODA**

Antes de iniciar un evento de kaizen, la administración debe comprometerse a realizar una evaluación de las condiciones internas y externas de su empresa para determinar cómo ha adaptado sus actividades para satisfacer las necesidades de sus clientes nacionales y globales. En corto, con una buena comprensión de la misión y la internalización de la visión, el equipo de tormenta de ideas necesita analizar la situación actual para identificar problemas utilizando los análisis FODA

**Perfil de las tres empresas del proyecto JICA-ITQ y su aplicación Kaizen**

- 1.-GP Grupo Palancas es un empresa dedicada a la fabricación de autopartes, a Nissan , John Deere, Toyota, etc Empresa de Capital 100% Mexicano , exporta a China, Alemania, USA, y México,. Empresa vinculada con proyectos como :JICA en combinación con la TNM-ITQ, UTQ, y UPQ en educación continua
2. CPQ Calidad en precisión Querétaro se dedica al Diseño y Fabricación de Gages Go/No-Go y CMM Holding Fixtures y& Checking Fixtures para la verificación dimensional y geométrica de piezas Automotrices, Aeronáuticas, Inyección de Plásticos y Aluminio, además de la aplicación de Cromo Duro, Maquinados tales como Rectificado Cilíndrico CNC , Rectificado Plano, Corte x Hilo, Fresado CNC y Lapeado y Horneado de Precisión
- 3.- AMQ Automanufacturas de Querétaro es una organización que inicia el 2006 y dedicada a la manufactura de partes maquinadas para diferentes ramas industriales, principalmente para el sector automotriz y de autopartes. Su experiencia en maquinados para el sector automotriz se remonta a 1980, por lo que desde entonces hemos acumulado experiencia en maquinado de dispositivos, prototipos, partes fundidas de bajo y medio volúmen, partes de producción y partes varias maquinadas, Ver Figura 7 que muestra perfil de las empresas piloto.



Figura 7 Empresas piloto del modelo Kaizen en Querétaro

### Análisis de los datos:

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, diagramas y análisis de Pareto. El primer análisis implica el perfil de los antecedentes de los encuestados de los tres proyectos piloto. La Tabla 4 indica las características demográficas de los encuestados. Ochenta y seis por ciento de los encuestados eran hombres y el 14 por ciento eran mujeres. De éstos, el 29%, el 41%, el 24% y el 6% son trabajadores / operarios de taller, taller gerentes, directores de división / jefes de departamento y gerentes de nivel superior, respectivamente. El sistema educativo antecedentes de los encuestados indica que un gran número de los encuestados están altamente capacitados. Acerca de 60% son titulares de diploma o grado (es decir, 13-18 años de educación), y 32% han logrado su Maestría. En términos de propiedad, tres de las empresas son de propiedad privada (97%)

Como se ha indicado anteriormente, para lograr una mejora continua de la calidad y para centrarse en el compromiso y la comprensión de sus empleados. Basándose en este supuesto, el estudio evaluó los sentimientos de los empleados durante el proceso de implementación kaizen. Como se muestra en la figura 7, El 59% de los encuestados aceptó la filosofía kaizen sin confusión, mientras que el 49% había aceptado la filosofía kaizen con cierta confusión y vacilación. Con base en esta observación, sugerimos que la las empresas deberían haber diseñado su estrategia de formación para crear conciencia sobre la filosofía kaizen..

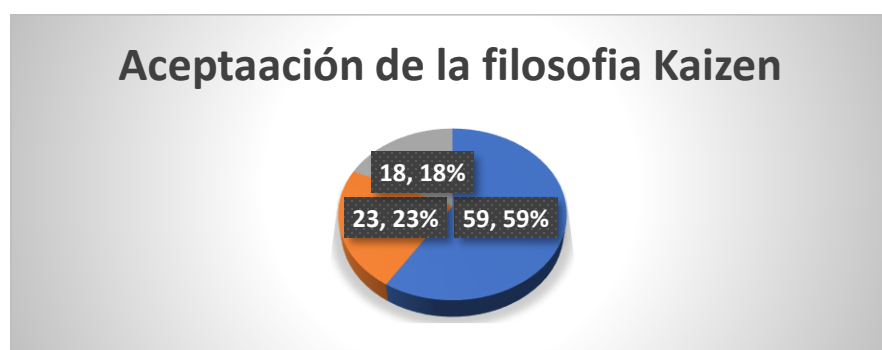


Figura 7: La opinión de los empleados sobre kaizen después de su introducción

Después de la etapa de implementación, el 53% de los encuestados consideró que tenían una comprensión de la estrategia kaizen. Hubo un 47% que tenía una comprensión moderada, mientras que el 6% de los encuestados no estaba claro. La implementación de la filosofía de gestión kaizen requiere estrategias operacionales o tácticas para el logro exitoso. No se prestó suficiente atención los manuales y los libros necesarios para la formación no estaban adecuadamente preparados y la capacitación fue sólo por un corto período de tiempo, las empresas capacitaron a sus trabajadores el entrenamiento fue conducido por otras organizaciones. Mientras que setenta y nueve por ciento de la los entrevistados indicaron que habían sido entrenados internamente sobre la filosofía kaizen, los encuestados fueron entrenados externamente por organizaciones externas. El restante 15 por ciento se dejó para entrenar porque la empresa no estaba dispuesta a darles formación relacionada con la estrategia de gestión de kaizen. Del mismo modo, aunque el comienzo de kaizen comienza mostrando un nivel de orden y claridad de 5 Pasos (5S): a) clasificar o recolectar los materiales de lanza empresa y vender lo que no es necesario para desechar los distribuidores o ponerlos en la basura; b) establecer o enderezar y mantener visible los materiales o partes restantes para proporcionar un aspecto agradable; c) brillando y extendiendo los productos limpios; d) estandarizar y e) mantener el nuevo proceso. Como resultado de la debilidad de la formación de sensibilización demostrada por las empresas en la Figura 3, también hubo un retraso en la implementación del sistema de gestión kaizen. Es decir, hubo inconsistencia en el uso de de las herramientas y técnicas relaciones con kaizen durante el período de implementación. Las empresas se centraron en la etapa inicial de la 5S (37%), considerada como la etapa inicial de la implementación kaizen. En lugar de práctica continua dentro de las técnicas kaizen, los encuestados consideraron que practicaban intermitentemente.

Al estar en la etapa inicial de la implementación de kaizen, sólo el 56% de los encuestados kaizen contribuyó a algún tipo de mejora de calidad, satisfacción del cliente, reducción de costes puntualmente. El 32% de los encuestados consideró que la participación de las empresas en kaizen aumentó participación del personal en la innovación, pero opinaron que la alta dirección no parecía ser un participante habitual en el trabajo en equipo. Además, después de pasar por el entrenamiento kaizen y la etapa de implementación, el 12% de los encuestados creía que el kaizen probablemente contribuiría a una reducción de la mano de obra (véase la figura 8).



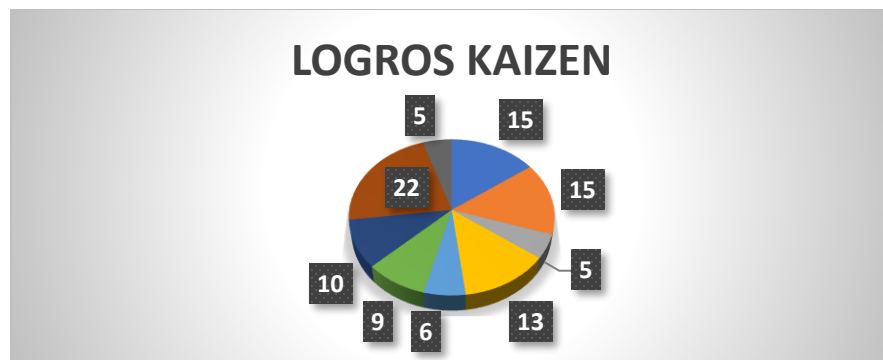


Figura 8 Logros Kaizen en las empresas piloto Fuente: Elaboración propia

### Resumen y conclusiones

Las herramientas y técnicas utilizadas por las empresas piloto no han minimizado los residuos y han hecho esbeltos sus procesos. Esto puede deberse a que la capacitación interna y externa a empleados se diseñó por períodos de tiempo muy cortos y algunos de los gerentes y empleados de las empresas piloto todavía no estaban plenamente comprometidos con la filosofía de gestión kaizen. A pesar de estas debilidades, sin embargo, se puede apreciar que aunque sólo parcialmente comprometido con el kaizen la filosofía de gestión, las tres empresas piloto han reducido marginalmente los costos de producción, mejorar la calidad, reducir el tiempo de entrega, mejorar la satisfacción del cliente y adaptarse a logrando planes de acción para los tres pasos kaizen (de 5S), los de las estrategias de limpieza: clasificación, la configuración y la limpieza, pero aún no han normalizado. Así, la opción que se podría surgir de este estudio es que antes de lanzar la estrategia de mejora kaizen, las empresas deben tomar el tiempo necesario para revisar su desempeño, fortalezas y debilidades.

En resumen, las tres empresas piloto del proyecto JICA-ITQ deben evaluar cuidadosamente si o no: 1) hay una relación sinérgica entre la calidad de las iniciativas del kaizen y el entorno empresarial, 2) pueden modificar y diseñar apropiadamente los kaizen para adaptarse a la diversidad de circunstancias y condiciones prácticas de las empresas piloto y adaptarlos a sus culturas de trabajo, 3) los trabajadores de las empresas son disciplinados y suficientemente motivados para ir más allá de los requisitos formales del trabajo y participar 4) los empleados de las empresas están listos para utilizar el proceso kaizen y corregir los problemas fuente, y 5) las empresas están listas para mejorar sus productos y servicios de manera que satisfagan la demanda del cliente.

En el futuro, además de contratar empleados y directivos con experiencia y ofrecer incentivos a los empleados, las empresas necesitan haber dado capacitación intensiva para que lleguen y se comprometan hacia los estándares kaizen que les permita optimizar las operaciones, ahorrar costes, mejorar los beneficios y mejorar la satisfacción del cliente.

### Referencias:

- [1]. Desta, A.-Un marco conceptual para evaluar la transferibilidad de los japoneses
- [2]. Mike Rother Rick Harris (2001) The Lean Enterprise Institute "Creando flujo Continuo"
- [3]. Kaizen técnicas de gestión de las plantas de fabricación en Etiopía. "Asian Journal Business y Ciencias de la Gestión. Vol. 1, No. 6. (09-19), 2011
- [4]. Imai, M. (1997). Gemba kaizen: Un enfoque de gestión de bajo costo de bajo costo. McGraw Hill, Nueva York.
- [5]. Jeffrey K. Liker (2004). Mc Graw Hill: The Toyota way
- [6]. Juhari, N. Abidin, N. y Omar, M. (2011). Factores que Influyen en la Motivación de los Empleados en Implementación del sistema 5S. Administración de recursos humanos. Vol. 39. Pg. 4836-4847.
- [7]. Ohno, T. y Bodek, N. (1988). Sistema de productos Toyota: Más allá de la producción a gran escala. Tokio Edición de Kinde.
- [8]. Womack Jones (2003) , First Press "The Lean Thinking

# IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS PARA DETERMINAR EL GRADO DE PENSAMIENTO VERDE EN UN PROCESO DE PRODUCCIÓN

José Roberto Mendoza Fong<sup>1</sup>, Jorge Luis García Alcaraz<sup>2</sup>, José Roberto Díaz Reza<sup>3</sup>, Liliana Avelar Sosa<sup>4</sup>, Aidé Aracely Maldonado Macías<sup>5</sup> y Humberto de Jesús Ochoa Domínguez<sup>6</sup>

**Resumen**— La sustentabilidad es una de las consideraciones más importantes en la industria maquiladora en los últimos años, por lo que los procesos productivos verdes están tomando un mayor auge en temas relacionados con el cuidado del medio ambiente y los daños causados por las malas prácticas industriales. Por lo cual en este artículo se presenta una revisión de literatura llevada a cabo en diferentes bases de datos con la finalidad de identificar, clasificar y enumerar aquellos atributos que son los más importantes para evaluar el pensamiento verde en un proceso de producción. Los atributos se dividen en proceso de abastecimiento de materia prima, proceso de producción o transformación y proceso de distribución de productos terminados. Se han identificado un total de 31 atributos asociados a las tres categorías.

**Palabras clave**—Atributos, procesos de producción verde, pensamiento verde, cadena de suministros verde y sustentabilidad.

## Introducción

Con la reciente y creciente conciencia en la conservación del medio ambiente, las empresas han comenzado a concentrarse en métodos de producción, canales de distribución más eficientes, la vida corta de los productos, la modernización, las consideraciones ambientales y el uso efectivo de los insumos, por lo que los tópicos asociados a la sustentabilidad son cada vez más trascendentales y son incluidos dentro de la cadena de suministros (CS) (Ilgin and Gupta 2010, Mendoza Fong, García-Alcaraz et al. 2017).

Más sin embargo existen diferentes enfoques en relación a la importancia del término sustentabilidad dentro de una CS y uno de los más importantes es el que menciona que puede lograrse teniendo en cuenta los siguientes elementos claves: económico, medio ambiente y social (Ağan, Kuzey et al. 2016). Por tanto, para definir con más claridad un término como el de sustentabilidad, éste se define como la integración estratégica y transparente para el logro de los objetivos sociales, ambientales y económicos de una organización, además de la coordinación sistémica de los todos los involucrados y participantes dentro de una CS. Todo lo anterior se hace con el objetivo de mejorar a largo plazo los resultados económicos, ambientales y sociales del entorno en el que se desenvuelve la empresa (Ağan, Kuzey et al. 2016).

La evolución de la sustentabilidad y su integración en la CS ha llevado al termino de cadena de suministros verde (CSV), la cual se concentra en cómo las empresas incorporan a sus proveedores, procesos de producción y distribución en actividades medio-ambientales y no solamente en los productos y materiales de abastecimiento (Scur and Barbosa 2017). Un propósito adicional es determinar cómo se pueden realizar operaciones para generar productos más verdes y amigables con el medio ambiente (Mendoza-Fong, García-Alcaraz et al. 2017). Por tanto, la colaboración entre los integrantes de CS es muy importante para generar interacciones interorganizacionales entre los miembros y poder así generar la CSV, incluyendo aspectos tales como la fijación conjunta de objetivos ambientales, una planificación ambiental compartida para reducir la contaminación u otros impactos negativos y sobre todo, para generar productos amigables con el medio ambiente (Tseng 2011). Con base en lo anterior, entonces se puede definir a la CSV como un sistema que incluye el diseño de productos, suministro y uso de materiales verdes a través de proveedores verdes, consumidores verdes y procesos de fabricación verdes, además de la gestión

<sup>1</sup> José Roberto Mendoza Fong es Alumno del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [al164438@alumnos.uacj.mx](mailto:al164438@alumnos.uacj.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Jorge Luis García Alcaraz es Profesor Investigador en el Departamento de ingeniería Industrial y Manufactura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [jorge.garcia@uacj.mx](mailto:jorge.garcia@uacj.mx)

<sup>3</sup> José Roberto Díaz Reza es Alumno del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [al164440@alumnos.uacj.mx](mailto:al164440@alumnos.uacj.mx)

<sup>4</sup> Aidé Aracely Maldonado Macías es Profesora Investigadora en el Departamento de ingeniería Industrial y Manufactura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [amaldona@uacj.mx](mailto:amaldona@uacj.mx)

<sup>5</sup> Liliana Avelar Sosa es Profesora Investigadora en el Departamento de ingeniería Industrial y Manufactura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México [liliana.avelar@uacj.mx](mailto:liliana.avelar@uacj.mx)

<sup>6</sup> Humberto de Jesús Ochoa Domínguez Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [hochoa@uacj.mx](mailto:hochoa@uacj.mx)

que debe realizarse al final de la vida útil del producto (Cabral, Grilo et al. 2012).

Tradicionalmente se considera que los aspectos verdes presentan un mayor costo y sacrificio de muchos beneficios económicos y operativos, pero se ha demostrado que la CSV es capaz de reducir el impacto ecológico en las actividades industriales sin reducir esos beneficios, además de reducir el consumo de energía, lo que permite cumplir con la normativa ambiental gubernamental, minimizando el daño ecológico y generando una ganancia económica global (Cabral, Grilo et al. 2012). Asimismo, si una empresa es reconocida por tener prácticas verdes (industriales y administrativas), trae como consecuencia una mejor opinión de los consumidores, clientes y proveedores de la empresa, lo cual se convierte en una ventaja competitiva y se verá reflejado en el aumento de rendimiento económico de la empresa y de su CSV (Andiç, Yurt et al. 2012).

Al igual que las prácticas verdes dentro de la CSV, los procesos productivos se han convertido en estrategias importantes para las empresas con el objetivo de lograr beneficios operativos y el aumento de sus ganancias en el mercado (Mendoza-Fong, García-Alcaraz et al. 2017). Por lo cual, hoy en día los procesos productivos verdes son uno de los elementos clave de la sustentabilidad. Los procesos productivos verdes tienen como principales objetivos el cuidado hacia el medio ambiente, objetivos económicos, sociales y sustentables en la manufactura de productos (Kara, Singh et al. 2015). Algunos ejemplos de las actividades de fabricación verdes son la reducción de emisiones peligrosas, el consumo limitado de recursos, el reciclaje, disminución de desperdicios, el uso de materia prima amigable con el medio ambiente, entre otros (Deif 2011).

Por lo cual, una de las definiciones más citadas de procesos de producción verde es: "Un proceso de producción verde es la capacidad de utilizar inteligentemente los recursos naturales para la fabricación, mediante la creación de productos y soluciones que, gracias a la nueva tecnología, regulaciones, normas gubernamentales y comportamientos sociales coherentes, son capaces de satisfacer los objetivos económicos, ambientales y sociales, preservando el medio ambiente y sin dejar de mejorar la calidad de la vida humana" (Garetti and Taisch 2011). Igualmente, algunos autores aseguran que la producción de productos amigables con el medio ambiente puede ser la fuerza impulsora de la creación del valor añadido y la reducción de costos. El logro de este propósito señala que los elementos ambientales deberán ser tomados en consideración desde la etapa de diseño de producto con el fin de hacer un uso eficaz de los recursos y una reducción básica en la contaminación (Hursen, Chun et al. 2015).

Con la finalidad de demostrar el auge que ha tenido el área de investigación asociada a la *sustentabilidad* de las empresas y sus prácticas de manufactura, en la Figura 1 se ilustra en el eje de las abscisas el año de publicación y en el eje de las ordenadas la cantidad de artículos que se han publicado para una línea del tiempo comprendida entre 1998 y el año 2016. Se observa que en un principio se tenían solamente 7139 artículos publicados en el año 1998, pero 18 años después esa cantidad alcanzó la cifra de 48866, lo que indica que esa cifra ha aumentado en más del 600% en un corto periodo.

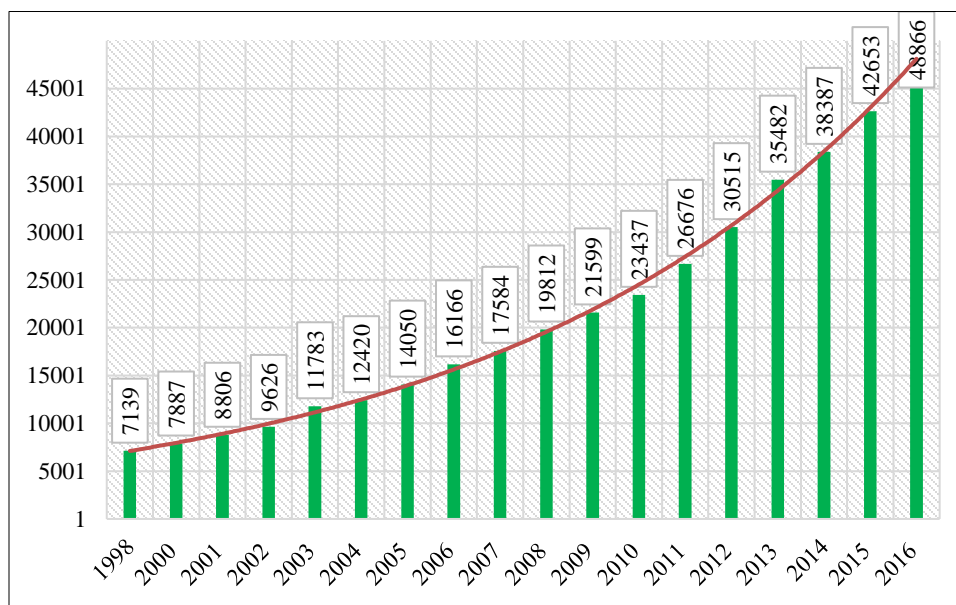


Figura 1. Línea del tiempo

Debido a lo anterior, se puede decir que los procesos de producción verde son un área de investigación en crecimiento, debido a las constantes mejoras que las organizaciones buscan implementar en todos sus procesos. Por lo cual, las empresas han encontrado el problema de identificar si su proceso de producción es verde, ya que se carece de una tipificación de los atributos que deben evaluar en sus líneas de producción. Por lo cual con esta investigación se busca identificar los atributos más importantes y usados para determinar si una empresa tiene un proceso de producción verde, con la finalidad de facilitar a las organizaciones la tarea de identificar su nivel de compromiso con el medio ambiente.

## Metodología

### *Revisión de literatura*

Se realiza una búsqueda de información relacionada con los procesos productivos verdes, tomando como punto de partida el año de 1998 en el cual se comenzó a hablar de esta temática y hasta el presente. La revisión de literatura se centra en encontrar los atributos más importantes y usados para identificar a un sistema de producción verde, así como las distintas clasificaciones que han hecho distintos investigadores de los mismos. Se considera en esta investigación que el sistema de producción se integra por un sistema de abastecimiento, un proceso de producción o transformación de materias primas y la distribución de los mismos.

Esta revisión de literatura se realiza en bases de datos como: Springer, Scienedirect y Taylor & Francis, Emerald, entre otras. Se usan palabras claves para la búsqueda como: procesos de producción verde, cadena de suministros verde, sustentabilidad, generación de productos verde, etcétera, donde se revisan los diferentes modelos multicriterio propuestos para evaluación de un proceso de producción verde y a su vez anotando los atributos que han sido utilizados por dichos autores. Esta revisión de literatura se llevó a cabo en al menos 100 artículos, partiendo de investigaciones realizadas en otros países para adaptarla al entorno de la industria manufacturera mexicana.

### *Análisis de la información*

Dado que en esta investigación solamente se requería de la identificación de los atributos para caracterizar un sistema de producción verde, los atributos se clasificaron bajo la siguiente taxonomía:

- Proceso de abastecimiento de materia prima (PAMP)
- Proceso de producción o transformación (PPT)
- Proceso de distribución de productos terminados (PDPT)

Para cada una de las categorías anteriores, se construye una tabla donde en la columna aparecen los diferentes autores que hacen referencia a los mismos y el año, lo cual permite identificar la actualidad de las investigaciones relacionadas.

## Resultados

Con la metodología anteriormente descrita se logró obtener los resultados que a continuación se puntualizan, lo cual se realiza en base a la revisión de literatura que se llevó a cabo para identificación de los diferentes atributos.

### *Clasificación de atributos*

Con la revisión de literatura que se realizó, se logró identificar un total de 31 atributos, los cuales se clasificaron de acuerdo a la taxonomía descrita en la metodología: proceso de abastecimiento de materia prima, proceso de producción o transformación y proceso de distribución de productos terminados. En el cuadro 1 se presenta la clasificación que se hizo de los 31 atributos identificados y los autores que los respaldan, lo cual denota la importancia de dicho atributo.

Atributos	Taxonomía	Referencias
1. <i>Realización de compras verdes</i> (Teles, Ribeiro et al. 2015, Grekova, Calantone et al. 2016)	PAMP	8
2. <i>Se minimizan los daños al medio ambiente</i> (Paul, Bhole et al. 2014, Soubihia, Jabbour et al. 2015)	PPT	7
3. <i>Se tiene un proceso de producción limpio</i> (Charmondusit, Gheewala et al. 2016, Woo, Kim et al. 2016)	PPT	
4. <i>Se tiene certificación ambiental o ISO 14001</i> (Agan, Acar et al. 2013, Sezen and Çankaya 2013)	PAMP	

5. <i>Diseño verde o eco-diseño de procesos</i> (Ahi and Searcy 2015, Rehman, Shrivastava et al. 2016)	PAMP	6
6. <i>Se usan herramientas de manufactura esbelta</i> (Dües, Tan et al. 2013, Maruthi and Rashmi 2015)	PPT	
7. <i>Colaboración ambiental con proveedores</i> (Büyüközkan and Çifçi 2012, Woo, Kim et al. 2016)	PAMP	
8. <i>Prácticas verdes dentro de la cadena de suministros</i> (Linke, Huang et al. 2012, Dubey, Gunasekaran et al. 2015)	PDPT	
9. <i>Prácticas verdes en el sistema de distribución</i> (Savita, Dominic et al. 2012, Wong, Lai et al. 2012)	PPT	
10. <i>Prácticas verde en procesos productivos</i> (Dubey, Gunasekaran et al. 2015, Maruthi and Rashmi 2015)	PPT	
11. <i>Prácticas verdes en el aprovisionamiento</i> (Ahi and Searcy 2015, Jayaram and Avittathur 2015)	PAMP	5
12. <i>Reducción de emisiones al medio ambiente</i> (Pampanelli, Found et al. 2014, Sharma, Garg et al. 2016)	PPT	
13. <i>Uso de tecnologías verdes</i> (Rehman, Shrivastava et al. 2016, Sáez-Martínez, Lefebvre et al. 2016)	PPT	
14. <i>Existen programas de uso y conservación de recursos naturales</i> (Paul, Bhole et al. 2014, Chen and Hung 2016)	PAMP	
15. <i>Implantación de nuevas tecnologías</i> (Zhu, Tian et al. 2012, Bai, Sarkis et al. 2015)	PPT	
16. <i>Uso de filosofía gestión total de la calidad (TQM)</i> (Qian and Soopramanien 2015, Rehman, Seth et al. 2016)	PPT	
17. <i>Uso de energías alternativas o sustentables</i> (Thanki, Govindan et al. 2016, Oncel 2017)	PPT	
18. <i>Remanufactura o retrabajo de productos</i> (Tseng, Chiu et al. 2013, Grekova, Calantone et al. 2016)	PPT	
19. <i>Responsabilidad social</i> (Sezen and Çankaya 2013, Woo, Kim et al. 2016)	PPT	
20. <i>Logística inversa</i> (Ahi and Searcy 2015, Chun, Hwang et al. 2015)	PDPT	
21. <i>Sistema de reciclado</i> (Grekova, Calantone et al. 2016, Woo, Kim et al. 2016)	PDPT	
22. <i>Comercialización o marketing ecológico</i> (Sezen and Çankaya 2013, Rehman, Shrivastava et al. 2016)	PDPT	
23. <i>Gestión del ciclo de vida del producto</i> (Alkaya and Demirer 2013, Rehman, Seth et al. 2016)	PDPT	
24. <i>Colaboración ambiental con clientes</i> (Trentesaux and Giret 2015, Sáez-Martínez, Lefebvre et al. 2016)	PDPT	
25. <i>Compradores verdes</i> (Chen and Hung 2016, Zhu and Sarkis 2016)	PDPT	
26. <i>Responsabilidad social</i> (Sezen and Çankaya 2013, Woo, Kim et al. 2016)	PPT	
27. <i>Modelos de eco-negocio o eco-business</i> (Sezen and Çankaya 2013, Rehman, Seth et al. 2016)	PAMP	3
28. <i>Uso de materia prima amigable con el medio ambiente</i> (Dubey, Gunasekaran et al. 2015, Teles, Ribeiro et al. 2015)	PAMP	
29. <i>Selección de proveedores verdes</i> (Govindan, Khodaverdi et al. 2013, Neumüller, Lasch et al. 2016)	PAMP	
30. <i>Diseño verde o eco-diseño de productos</i> (Bai, Sarkis et al. 2015, Govindan, Diabat et al. 2015)	PAMP	
31. <i>Etiquetado verde o eco-labeling</i> (Thøgersen, Jørgensen et al. 2012, Xu, Zeng et al. 2012)	PPT	
<b>Cuadro 1. Atributos y su clasificación</b>		

## Comentarios Finales

### Conclusiones

El objetivo de este artículo fue presentar una revisión de literatura que se hizo con la finalidad de identificar aquellos atributos más importante y utilizados al momento de llevar a cabo la evaluación para determinar si un proceso de producción es verde o no. Con estos 31 atributos se busca facilitar la toma de decisiones para las organizaciones al momento de evaluar a un proceso de producción. Los 31 atributos identificados por medio de la revisión de literatura y la clasificación que se hizo de los mismos puede ser utilizada para futuros análisis.

### Recomendaciones

Si se requiere la información completa de la revisión de literatura realizada en este artículo puede ser solicitada al autor corresponsal por medio del correo electrónico.

## Referencias

- Agan, Y., M. F. Acar and A. Borodin (2013). "Drivers of environmental processes and their impact on performance: a study of Turkish SMEs." *Journal of Cleaner Production* **51**: 23-33.
- Ağan, Y., C. Kuzey, M. F. Acar and A. Açıkgöz (2016). "The relationships between corporate social responsibility, environmental supplier development, and firm performance." *Journal of Cleaner Production* **112, Part 3**: 1872-1881.
- Ahi, P. and C. Searcy (2015). "An analysis of metrics used to measure performance in green and sustainable supply chains." *Journal of Cleaner Production* **86**: 360-377.
- Alkaya, E. and G. N. Demirel (2013). "Greening of production in metal processing industry through process modifications and improved management practices." *Resources, Conservation and Recycling* **77**: 89-96.
- Andiç, E., Ö. Yurt and T. Baltacıoğlu (2012). "Green supply chains: Efforts and potential applications for the Turkish market." *Resources, Conservation and Recycling* **58**: 50-68.
- Bai, C., J. Sarkis and Y. Dou (2015). "Corporate sustainability development in China: review and analysis." *Industrial Management & Data Systems* **115**(1): 5-40.
- Büyükoğuzkan, G. and G. Çifçi (2012). "A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers." *Expert Systems with Applications* **39**(3): 3000-3011.
- Cabral, I., A. Grilo and V. Cruz-Machado (2012). "A decision-making model for Lean, Agile, Resilient and Green supply chain management." *International Journal of Production Research* **50**(17): 4830-4845.
- Charmondusit, K., S. H. Gheewala and T. Mungcharoen (2016). "Green and sustainable innovation for cleaner production in the Asia-Pacific region." *Journal of Cleaner Production* **134, Part B**: 443-446.
- Chen, S.-C. and C.-W. Hung (2016). "Elucidating the factors influencing the acceptance of green products: An extension of theory of planned behavior." *Technological Forecasting and Social Change* **112**: 155-163.
- Chun, S.-H., H. J. Hwang and Y.-H. Byun (2015). "Supply Chain Process and Green Business Activities: Application to Small and Medium Enterprises." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **186**: 862-867.
- Deif, A. M. (2011). "A system model for green manufacturing." *Journal of Cleaner Production* **19**(14): 1553-1559.
- Dubey, R., A. Gunasekaran and S. Samar Ali (2015). "Exploring the relationship between leadership, operational practices, institutional pressures and environmental performance: A framework for green supply chain." *International Journal of Production Economics* **160**(0): 120-132.
- Dües, C. M., K. H. Tan and M. Lim (2013). "Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain." *Journal of Cleaner Production* **40**: 93-100.
- Garetti, M. and M. Taisch (2011). "Sustainable manufacturing: trends and research challenges." *Production Planning & Control* **23**(2-3): 83-104.
- Govindan, K., A. Diabat and K. Madan Shankar (2015). "Analyzing the drivers of green manufacturing with fuzzy approach." *Journal of Cleaner Production* **96**: 182-193.
- Govindan, K., R. Khodaverdi and A. Jafarian (2013). "A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach." *Journal of Cleaner Production* **47**: 345-354.
- Grekova, K., R. J. Calantone, H. J. Bremmers, J. H. Trienekens and S. W. F. Omta (2016). "How environmental collaboration with suppliers and customers influences firm performance: evidence from Dutch food and beverage processors." *Journal of Cleaner Production* **112, Part 3**: 1861-1871.
- Hursen, C., S.-H. Chun, H. J. Hwang and Y.-H. Byun (2015). "The Proceedings of 5th World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership Supply Chain Process and Green Business Activities: Application to Small and Medium Enterprises." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **186**: 862-867.
- Ilgın, M. A. and S. M. Gupta (2010). "Environmentally conscious manufacturing and product recovery (ECMPRO): A review of the state of the art." *Journal of Environmental Management* **91**(3): 563-591.
- Jayaram, J. and B. Avittathur (2015). "Green supply chains: A perspective from an emerging economy." *International Journal of Production Economics* **164**: 234-244.
- Kara, S., A. Singh, D. Philip and J. Ramkumar (2015). "The 22nd CIRP Conference on Life Cycle Engineering Quantifying Green Manufacturability of a Unit Production Process Using Simulation." *Procedia CIRP* **29**: 257-262.
- Linke, B., Y.-C. Huang and D. Dornfeld (2012). "Establishing greener products and manufacturing processes." *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing* **13**(7): 1029-1036.
- Maruthi, G. D. and R. Rashmi (2015). "Green Manufacturing: It's Tools and Techniques that can be implemented in Manufacturing Sectors." *Materials Today: Proceedings* **2**(4-5): 3350-3355.
- Mendoza-Fong, J. R., J. L. García-Alcaraz, H. d. J. Ochoa-Domínguez and G. Cortes-Robles (2017). Green Production Attributes and Its Impact in Company's Sustainability. *New Perspectives on Applied Industrial Tools and Techniques*. S. I. P. AG. Cham, Switzerland: 23-46.

- Mendoza Fong, J. R., J. L. García-Alcaraz, A. A. Maldonado-Macías, C. Sánchez Ramírez and V. Martínez Loya (2017). The Impact of Green Attributes From Suppliers on Supply Chain Performance. Green Marketing and Environmental Responsibility in Modern Corporations. Hershey, PA, USA, IGI Global: 101-121.
- Neumüller, C., R. Lasch and F. Kellner (2016). "Integrating sustainability into strategic supplier portfolio selection." Management Decision **54**(1): 194-221.
- Oncel, S. S. (2017). "Green energy engineering: Opening a green way for the future." Journal of Cleaner Production **142, Part 4**: 3095-3100.
- Pampanelli, A. B., P. Found and A. M. Bernardes (2014). "A Lean & Green Model for a production cell." Journal of Cleaner Production **85**: 19-30.
- Paul, I. D., G. P. Bhole and J. R. Chaudhari (2014). "A Review on Green Manufacturing: It's Important, Methodology and its Application." Procedia Materials Science **6**: 1644-1649.
- Qian, L. and D. Soopramanien (2015). "Incorporating heterogeneity to forecast the demand of new products in emerging markets: Green cars in China." Technological Forecasting and Social Change **91**: 33-46.
- Rehman, M. A., D. Seth and R. L. Shrivastava (2016). "Impact of green manufacturing practices on organisational performance in Indian context: An empirical study." Journal of Cleaner Production **137**: 427-448.
- Rehman, M. A. A., R. L. Shrivastava and R. R. Shrivastava (2016). "Comparative Analysis of Two Industries for Validating Green Manufacturing (GM) Framework: An Indian Scenario." Journal of The Institution of Engineers (India): Series C: 1-16.
- Sáez-Martínez, F. J., G. Lefebvre, J. J. Hernández and J. H. Clark (2016). "Drivers of sustainable cleaner production and sustainable energy options." Journal of Cleaner Production **138, Part 1**: 1-7.
- Savita, K. S., P. D. D. Dominic and T. Ramayah (2012). Eco-design strategy among ISO 14001 certified manufacturing firms in Malaysia: Green drivers and its relationship to performance outcomes. 2012 International Conference on Computer & Information Science (ICIS).
- Scur, G. and M. E. Barbosa (2017). "Green supply chain management practices: Multiple case studies in the Brazilian home appliance industry." Journal of Cleaner Production **141**: 1293-1302.
- Sezen, B. and S. Y. Çankaya (2013). "Effects of Green Manufacturing and Eco-innovation on Sustainability Performance." Procedia - Social and Behavioral Sciences **99**: 154-163.
- Sharma, V., S. K. Garg and P. B. Sharma (2016). "Identification of major drivers and roadblocks for remanufacturing in India." Journal of Cleaner Production **112, Part 3**: 1882-1892.
- Soubihia, D. F., C. J. C. Jabbour and A. B. L. de Sousa Jabbour (2015). "Green manufacturing: Relationship between adoption of green operational practices and green performance of brazilian ISO 9001-certified firms." International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology **2**(1): 95-98.
- Teles, C. D., J. L. D. Ribeiro, M. A. C. Tinoco and C. S. ten Caten (2015). "Characterization of the adoption of environmental management practices in large Brazilian companies." Journal of Cleaner Production **86**: 256-264.
- Thanki, S., K. Govindan and J. Thakkar (2016). "An investigation on lean-green implementation practices in Indian SMEs using analytical hierarchy process (AHP) approach." Journal of Cleaner Production **135**: 284-298.
- Thøgersen, J., A.-K. Jørgensen and S. Sandager (2012). "Consumer Decision Making Regarding a "Green" Everyday Product." Psychology and Marketing **29**(4): 187-197.
- Trentesaux, D. and A. Giret (2015). "Go-green manufacturing holons: A step towards sustainable manufacturing operations control." Manufacturing Letters **5**: 29-33.
- Tseng, M.-L. (2011). "Green supply chain management with linguistic preferences and incomplete information." Applied Soft Computing **11**(8): 4894-4903.
- Tseng, M.-L., S. F. Chiu, R. R. Tan and A. B. Siriban-Manalang (2013). "Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice." Journal of Cleaner Production **40**: 1-5.
- Wong, C. W. Y., K.-h. Lai, K.-C. Shang, C.-S. Lu and T. K. P. Leung (2012). "Green operations and the moderating role of environmental management capability of suppliers on manufacturing firm performance." International Journal of Production Economics **140**(1): 283-294.
- Woo, C., M. G. Kim, Y. Chung and J. J. Rho (2016). "Suppliers' communication capability and external green integration for green and financial performance in Korean construction industry." Journal of Cleaner Production **112, Part 1**: 483-493.
- Xu, P., Y. Zeng, Q. Fong, T. Lone and Y. Liu (2012). "Chinese consumers' willingness to pay for green- and eco-labeled seafood." Food Control **28**(1): 74-82.
- Zhu, Q. and J. Sarkis (2016). "Green marketing and consumerism as social change in China: Analyzing the literature." International Journal of Production Economics **181, Part B**: 289-302.
- Zhu, Q., Y. Tian and J. Sarkis (2012). "Diffusion of selected green supply chain management practices: an assessment of Chinese enterprises." Production Planning & Control **23**(10-11): 837-850.

# VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO PARA MEDIR LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LA CS VERDE

José Roberto Mendoza Fong<sup>1</sup>, Jorge Luis García Alcaraz<sup>2</sup>,  
José Roberto Díaz Reza<sup>3</sup>, Liliana Avelar Sosa<sup>4</sup>, Aidé Aracely Maldonado Macías<sup>5</sup> y Valeria Martínez Loya<sup>6</sup>

**Resumen**— La integración de las tecnológicas de información y comunicación (TIC) dentro de una cadena de suministros (CS) verde permite desarrollar sistemas informáticos, fabricación orientada al servicio, productos inteligentes, controles robustos de producto, inteligencia ambiental, optimización, conciencia energética y sistemas auto-organizados, entre otro. En este artículo se presenta la validación estadística de un cuestionario diseñado para determinar de manera cuantitativa la importancia e influencia que tiene la implementación de las TIC en el desempeño de la CS verdes en la industria maquiladora, enfocado a integración y actualización de las TIC, implementación de CS verde y beneficios de su implementación. El cuestionario se valida por medio estadístico denominado alfa de Cronbach, que permite determinar la validez interna. Los resultados indican que las variables analizadas tienen suficiente validez y pueden ser usadas en análisis posteriores.

**Palabras clave**—TIC, CS verde, alfa de Cronbach, cuestionario y validación

## Introducción

Hoy en día una CS verde puede ser definida como un sistema que incluye el diseño de productos, suministro, uso de materiales verdes surtidos por proveedores verdes, la generación de necesidades y consumidores verdes, procesos de fabricación verdes que culmina con la generación de productos verdes (Mendoza-Fong, García-Alcaraz et al. 2017), ya que la CS verde ayuda a afianzar el pensamiento ecológico, sustentable y socialmente responsable en las organizaciones y al mismo tiempo resolver los problemas ambientales y sociales generados por las diferentes actividades tales, como el diseño de productos, la selección de proveedores, selección de materiales, procesos de fabricación, entrega del producto final y la gestión de productos, al final de su vida útil (Wee, Lee et al. 2011) y todo lo anterior, se resume a que la CS verde es una combinación de pensamiento medioambiental y gestión de una típica CS (Mendoza-Fong, García-Alcaraz et al. 2017). En este contexto, la integración de las TIC dentro de una CS verde se está volviendo en una herramienta muy importante y esencial en la implementación de una CS verdes, ya que las TIC permitirán desarrollar sistemas informáticos, productos inteligentes, inteligencia ambiental, optimización de procesos y recursos que no eran concebibles en el pasado, los cuales han ayudado a proporcionar soluciones nuevas y poderosas a los retos que se presentan en la actualidad y en la implementación de una CS verde (Trentesaux, Borangiu et al. 2016).

A su vez, las TIC son definidas como la aplicación de las nuevas tecnologías en sistemas informáticos y de comunicación y al mismo tiempo la generación de nuevo conocimiento tecnológicos, lo cual ha llevado a que este tipo de tecnología asuman un papel principal en los procesos de producción y la economía de las organizaciones, proveedores, clientes y en la CS verde (Ollo-López and Aramendía-Muneta 2012). Por lo anterior, la aplicación de TIC de última generación es considerada como una poderosa herramienta en el avance de las industrias, ya que son esenciales para mejorar la eficiencia energética e intercambio de información de muchos sectores económicos, proporcionando apoyos técnicos eficaces para el monitoreo ambiental, la gestión de los recursos naturales y la evaluación de emisiones, entre otros. Por lo tanto, deberán generarse TIC ecológicas para alcanzar los objetivos ambientales y al mismo tiempo convertirlas en beneficios cuantificables en una CS verde (Gao and Liu 2012).

Así pues, la implementación de TIC en una CS verde traerá beneficios tales como, la mejorara de las capacidades sustentables en la comunicación, uno de los más importantes sería el intercambio de información a todos los niveles y entre todos los partícipes, el abastecimiento de materias primas y transporte de las misma y el producto final (Geng,

<sup>1</sup> José Roberto Mendoza Fong es Alumno del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [al164438@alumnos.uacj.mx](mailto:al164438@alumnos.uacj.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Jorge Luis García Alcaraz es Profesor Investigador en el Departamento de ingeniería Industrial y Manufactura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [jorge.garcia@uacj.mx](mailto:jorge.garcia@uacj.mx)

<sup>3</sup> José Roberto Díaz Reza es Alumno del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [al164440@alumnos.uacj.mx](mailto:al164440@alumnos.uacj.mx)

<sup>4</sup> Liliana Avelar Sosa es Profesora Investigadora en el Departamento de ingeniería Industrial y Manufactura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México [liliana.avelar@uacj.mx](mailto:liliana.avelar@uacj.mx)

<sup>5</sup> Aidé Aracely Maldonado Macías es Profesora Investigadora en el Departamento de ingeniería Industrial y Manufactura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [amaldona@uacj.mx](mailto:amaldona@uacj.mx)

<sup>6</sup> Valeria Martínez Loya es estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [al160648@alumnos.uacj.mx](mailto:al160648@alumnos.uacj.mx)



Mansouri et al. 2017), y que a su vez se deberá involucrar a clientes y proveedores, ya que el uso de las TIC permitirá coordinar de mejor manera los procesos, productos y comunicación a lo largo de toda la CS verdes, lo que a su vez favorecerá en la minimización de costos, aumento de ingresos, mejorar la imagen de corporativa, la satisfacción del cliente, etcétera (Koçoğlu, İmamoğlu et al. 2011, Lotfi, Mukhtar et al. 2013). Además no solo eso, las TIC permiten alinear los objetivos de la CS verde entre los integrantes, lo que se traduce en un incremento de la inversión, innovar los procesos y como consecuencia, incremento en las ventas e ingresos (Marinagi, Trivellas et al. 2014).

Con la breve cronología vista anteriormente, es notable la importancia que tienen las TIC en la implementación de una CS verde, debido a que se pueden considerar cada vez son de mayor importancia para la gestión y éxito de la misma, por lo cual con esta validación se busca definir y conocer de manera más específica el impacto y la importancia que pueda llegar a tener las TIC para la implementación y generación de beneficios en una CS verde en una determinada organización. Esto con el fin de facilitar y eficientar la toma de decisiones en un área determinada, debido a que hoy en día puede ser muy relevante el involucramiento activo de las TIC dentro de la implementación de una CS verde en una determinada organización.

### **Descripción del Método**

Esta sección se ha dividido en diferentes pasos, que se llevan a cabo para la validación del cuestionario para medir la integración de las TIC en la CS verde, tales como el diseño y aplicación de la encuesta, el medio por el cual se obtuvo la información necesaria para desarrollar la investigación, la generación y depuración de la base de datos y su respectiva validación.

#### *Paso 1: Revisión de Literatura*

Esta revisión de literatura se realiza en bases de datos como: Sciencedirect, Springer, entre otras, para lo cual se usan palabras claves para la búsqueda, tales como: CS verde, TIC en la CS, actualización de las TIC, entre muchas otras, donde se revisan los trabajos más recientes que están enfocados hacia las TIC y la CS verde. Esta revisión de literatura constituye una validación racional del cuestionario que se diseña para recolectar información.

#### *Paso 2: Diseño y aplicación del cuestionario.*

El cuestionario utilizado para recabar la información, consta de 30 ítems que fueron divididos en 4 categorías que comprenden la integración y actualización de las TIC, implementación en la CS verde y beneficios obtenidos. La encuesta es aplicada en la industria maquiladora de Ciudad Juárez, Chihuahua, y dirigida a personas laborando en departamentos involucrados con las TIC y CS verdes, tales como: ingeniería, almacén, logística, gerencia, producción, sistemas, entre otros. La aplicación de la encuesta fue llevada a cabo por diferentes medios, algunos de los cuales fueron electrónicos, entrevistas personal y por medio de una página web especializada en la aplicación de encuestas. Para responder la encuesta se usa una escala Likert con valores entre 1-6, donde el uno indicaba una importancia nula (nunca se ejecuta) y el 6 que indica una importancia alta (siempre se ejecuta).

#### *Paso 3. Generación y depuración de la base de datos.*

La captura de información se lleva a cabo en una base de datos construida en el software estadístico SPSS 24®, donde los renglones representan los casos o encuestas aplicadas y las columnas a las variables o atributos analizados (Tabachnick and Fidell 2013). La depuración de la base de datos se utiliza para encontrar datos faltantes e identificación de valores atípicos. Los cuestionarios con más del 10% de datos faltantes son eliminadas del análisis (Joseph F. Hair Jr 2013), pero en caso de porcentajes menores, éstos cuestionarios pueden ser utilizados y los datos faltantes son remplazados por la mediana de la variable en cuestión, esto debido a que se usa una escala de Likert (Lynch 2007). Para detectar los valores extremos en cada variable, se puede generar un diagrama de caja y bigotes y estos valores también fueron reemplazados por la mediana. Igualmente se analiza el problema del participante no comprometido, estimando la desviación estándar de los casos, eliminando aquellas que tengan valores menores a 0.50 (Leys, Ley et al. 2013).

#### *Paso 4. Análisis descriptivo de la muestra y de la información*

Para describir la muestra se realizan tablas cruzadas para determinar el sector industrial al que pertenecen y género de los participantes. Lo anterior ayuda a visualizar más fácilmente las características de los mismos y, por ende, la confiabilidad de la información obtenida.

Para describir la información se usa la mediana como medida de tendencia central y se usa el rango intercuartílico (RI) como medida de dispersión de los datos, por lo que se estima el primer y tercer cuartil de la información para

calcular el RI. Valores mayores a 4 en la mediana indican que los encuestados consideran ese ítem muy importante, mientras que valores bajos indican que ese ítem no es relevante para los encuestados.

*Paso 5. Análisis de Fiabilidad.*

La validez de un instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir y en específico, la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el alfa de Cronbach (Cronbach 1951, Kottner and Streiner 2010), donde se asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionado (Kottner and Streiner 2010). El alfa de Cronbach no deja de ser una media ponderada de las correlaciones entre las variables (o ítems) que forman parte de la escala o dimensión. Puede calcularse de dos formas: a partir de las varianzas y que se ilustra en la Ecuación 1 o de las correlaciones de los ítems, el cual frecuentemente es conocido como alfa de Cronbach estandarizado, tal como se ilustra en la Ecuación 2.

A partir de las varianzas, el alfa de Cronbach se calcula así:

$$(1) \quad \alpha = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_r^2} \right]$$

Donde:

$s_i^2$  es la varianza del ítem  $i$ ,

$s_r^2$  es la varianza de los valores totales observados y

$k$  es el número de preguntas o ítems.

A partir de las correlaciones entre los ítems, el alfa de Cronbach estandarizado se calcula así:

$$(2) \quad \alpha_{est} = \frac{kp}{1 + p(k-1)}$$

Donde:

$k$  es el número de ítems.

$p$  es el promedio de las correlaciones lineales entre cada uno de los ítems (se tendrán  $[k(k-1)]/2$  pares de correlaciones).

El alfa de Cronbach no es un estadístico al uso, por lo que no viene acompañado de ningún  $p$ -valor que permita rechazar la hipótesis de fiabilidad en la escala. No obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo, 1, mayor es la fiabilidad de la escala (Kottner and Streiner 2010).

**Resultados**

Con la metodología antes definida se logró conseguir los resultados que a continuación se detallan esto, en base a la validación de la integración TIC en la implementación de una CS verde.

*Análisis Descriptivo de la Muestra*

Con un tiempo de aplicación del cuestionario de 6 meses, se lograron obtener un total de 300 cuestionarios, de las cuales solo 270 fueron válidos para el análisis. En el Cuadro 1 se pueden observar los datos importantes de la muestra, primero que nada, se observa que 119 de los que respondieron al cuestionario, laboran en sector industrial automotriz, lo cual no es raro debido a que es el sector industrial con más presencia en el país, así como también se puede ver que 186 de las personas que respondieron el cuestionario son del sexo masculino.

Sector	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Automotriz	77	42	119
Eléctrica/Electrónica	56	23	79
Medica	13	6	19

<b>Metal Mecánica</b>	13	3	16
<b>Plásticos</b>	9	2	11
<b>No especificaron</b>	7	2	9
<b>Comunicaciones</b>	6	2	8
<b>Textil</b>	3	2	5
<b>Servicios</b>	2	2	4
<b>Total</b>	186	84	270
Cuadro 1. Sector industrial y sexo.			

*Validación de los ítems.*

Tal como se puntualizó en la descripción del método, el estadístico utilizado para validar la muestra fue el alfa de Cronbach y para llevar a cabo este análisis, los ítems fueron divididos en 4 grupos, los cuales se aprecian en la primera columna en el Cuadro 2, donde la mediana se ilustra en la segunda columna y se observa que 29 ítems del total de 30, tienen una media mayor a 4, lo cual significa que según la percepción de los participantes, estos ítems son los más importantes y asociados a la integración y actualización de las TIC y la CS verde y que puedan llegar tener un mayor impacto en su implementación. En la quinta columna se observa el RI como medida de dispersión. En la sexta columna del Cuadro 2 se observa la estimación del índice del alfa de Cronbach para cada una de las dimensiones definidas y se puede observar que el valor más pequeño es el de *Actualización de las TI* con un valor de 0.907 y el valor más alto es el de *Implementación de la CS verde* con 0.957. Se puede ver que todos los valores del índice alfa de Cronbach son mayores de 0.7, por lo cual se concluye que todas las dimensiones son válidas y pueden ser utilizados para análisis futuros.

Ítems	Mediana	Percentiles		RI	Alfa de Cronbach
		25	75		
<b>Integración de las TIC</b>					
La compañía cuenta con una red de sistemas de TIC (ERP, CRM, SCM, Intranet, etc.) altamente integrado con los proveedores clave.	4.7877	3.6786	5.6491	1.9705	
La compañía comparte información en tiempos reales a través de las TIC con los proveedores clave.	4.4671	3.4128	5.3655	1.9527	
La compañía trabaja para tener una mejor alineación de TIC con proveedores clave.	4.3642	3.2783	5.2847	2.0064	
La compañía permite acceder y compartir información sensible por medio de TI dentro de la organización.	4.2715	3.1293	5.2481	2.1188	
La compañía cuenta con una red de sistemas de TIC (ERP, CRM, SCM, Intranet, etc.) altamente integrado con los clientes clave.	4.6065	3.52	5.5226	2.0026	
La compañía permite acceder y compartir información sensible por medio de TIC con clientes clave.	4.2733	3.1695	5.1938	2.0243	
La compañía trabaja para tener una mejor alineación de TIC con los clientes clave.	4.4847	3.4324	5.3919	1.9595	
La compañía tiene un alto grado de retroalimentación a través de las TIC.	4.3963	3.3419	5.3209	1.9790	
La compañía comparte pronósticos de demanda y planeación de producción con proveedores.	4.4698	3.3271	5.4200	2.0929	
<b>Actualización de las TI</b>					
La compañía usa las TIC más avanzadas para la CS verde.	4.3268	3.2203	5.2955	2.0752	0.907
La compañía invierte en TIC para alinear su tecnología con la de sus socios.	4.3636	3.2522	5.3284	2.0762	

En relación con los competidores, las TIC de la empresa para la CS verde son las más avanzadas.	4.2675	3.1525	5.2077	2.0552	
<b>Implementación de la CS verde</b>					
La compañía se encuentra evaluando iniciativas verdes de CS verde.	<u>3.9609</u>	2.7711	4.9648	2.1937	0.957
La compañía considera la CS verde como prioridad estratégica.	4.1313	2.9867	5.0259	2.0392	
Las iniciativas verdes tienen el respaldo total de la alta dirección en la compañía.	4.0563	3.0074	5.0734	2.0660	
En relación con los competidores el desempeño de la compañía es mayor en administración de CS verde.	4.1688	3.0945	5.0776	1.9831	
La compañía toma en cuenta el impacto ambiental en el diseño de nuevos productos (Diseño verde de productos).	4.3176	3.2213	5.3154	2.0941	
La compañía implementa iniciativas de retorno de productos al final de su ciclo de vida (logística inversa).	4.1871	3.1102	5.1368	2.0266	
La compañía implemento indicadores de medición de impacto ambiental en sus procesos.	4.3613	3.2833	5.3233	2.0400	
La compañía genero ahorros cuantificables como resultado de las iniciativas verdes en CS.	4.3066	3.1453	5.3561	2.2108	
La compañía está dispuesta a invertir en iniciativas verdes que no generan retorno sobre la inversión (ROI).	4.2069	3.0968	5.2250	2.1282	
<b>Beneficios de la CS verde</b>					
Innovación de productos.	4.6250	3.5347	5.5380	2.0033	0.944
Reducción de costos.	4.7020	3.6087	5.5808	1.9721	
Mejora en imagen empresarial.	4.7007	3.5714	5.5904	2.0190	
Incremento de ingresos.	4.4830	3.3486	5.4552	2.1066	
Aumento de ingresos por productos ecológicos.	4.3224	3.2185	5.3145	2.0960	
Mayor ROI (retorno sobre la inversión).	4.4968	3.4234	5.4345	2.0111	
Reducción de emisiones/desechos.	4.6644	3.5426	5.5679	2.0253	
Incremento de ventas.	4.8654	3.9213	5.6836	1.7623	
Satisfacción del cliente.	5.1357	4.1901	5.8492	1.6591	
<b>Cuadro 2. Análisis Descriptivo de los Datos.</b>					

### Conclusiones

El objetivo de este artículo fue presentar la validación de un cuestionario diseñado para conocer la importación que tiene la integración y actualización de las TIC en una CS verde y a su vez con la obtención de beneficios en la misma. Con estas cuatro dimensiones se busca facilitar la toma de decisiones al momento de evaluar la TIC dentro y fuera de una CS verde. La información obtenida por medio del cuestionario, se analizó y fue validada por un medio estadístico denominado alfa de Cronbach, por lo cual se concluye que la información es fidedigna y puede ser utilizada para futuros análisis.

### Referencias

- Cronbach, L. (1951). "Coefficient alpha and the internal structure of tests." *Psychometrika* **16**(3): 297-334.
- Gao, X. and J. Liu (2012). "Catching up through the development of technology standard: The case of TD-SCDMA in China." *Telecommunications Policy* **36**(7): 531-545.
- Geng, R., S. A. Mansouri and E. Aktas (2017). "The relationship between green supply chain management and performance: A meta-analysis of empirical evidences in Asian emerging economies." *International Journal of Production Economics* **183, Part A**: 245-258.
- Joseph F. Hair Jr, W. C. B., Barry J. Babin & Rolph E. Anderson (2013). "Multivariate Data Analysis (7th edition) Prentice Hall."
- Koçoğlu, İ., S. Z. İmamoglu, H. İnce and H. Keskin (2011). "The effect of supply chain integration on information sharing: Enhancing the supply chain performance." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **24**: 1630-1649.
- Kottner, J. and D. L. Streiner (2010). "Internal consistency and Cronbach's  $\alpha$ : A comment on Beekman et al. (2010)." *International Journal of Nursing Studies* **47**(7): 926-928.
- Leys, C., C. Ley, O. Klein, P. Bernard and L. Licata (2013). "Detecting outliers: Do not use standard deviation around the mean, use absolute deviation around the median." *Journal of Experimental Social Psychology* **49**(4): 764-766.

- Lotfi, Z., M. Mukhtar, S. Sahran and A. T. Zadeh (2013). "Information Sharing in Supply Chain Management." Procedia Technology **11**: 298-304.
- Lynch, S. M. (2007). "Introduction to Applied Bayesian Statistics and Estimation for Social Scientists." SPRINGER SCIENCE+BUSINESS MEDIA: 1-335.
- Marinagi, C., P. Trivellas and D. P. Sakas (2014). "The Impact of Information Technology on the Development of Supply Chain Competitive Advantage." Procedia - Social and Behavioral Sciences **147**: 586-591.
- Mendoza-Fong, J., J. García-Alcaraz, J. Díaz-Reza, J. Sáenz Diez Muro and J. Blanco Fernández (2017). "The Role of Green and Traditional Supplier Attributes on Business Performance." Sustainability **9**(9): 1520.
- Mendoza-Fong, J. R., J. L. García-Alcaraz, H. d. J. Ochoa-Domínguez and G. Cortes-Robles (2017). Green Production Attributes and Its Impact in Company's Sustainability. New Perspectives on Applied Industrial Tools and Techniques. S. I. P. AG. Cham, Switzerland: 23-46.
- Ollo-López, A. and M. E. Aramendía-Muneta (2012). "ICT impact on competitiveness, innovation and environment." Telematics and Informatics **29**(2): 204-210.
- Tabachnick, B. G. and L. S. Fidell (2013). Using Multivariate Statistics. Harlow, United Kingdom, Pearson Education Limited.
- Trentesaux, D., T. Borangiu and A. Thomas (2016). "Emerging ICT concepts for smart, safe and sustainable industrial systems." Computers in Industry **81**: 1-10.
- Wee, H.-M., M.-C. Lee, J. C. P. Yu and C. Edward Wang (2011). "Optimal replenishment policy for a deteriorating green product: Life cycle costing analysis." International Journal of Production Economics **133**(2): 603-611.

# Integración de principios y prácticas lean al modelo de la triple hélice para la organización de un clúster empresarial

Dr. Rodrigo Mendoza Frias<sup>1</sup>, Dra. Irma Martínez Carrillo<sup>2</sup>  
Dr. Carlos Juárez Toledo<sup>3</sup>, Dr. José Luis Tapia Fabela<sup>4</sup>

**Resumen**— La contribución de este trabajo se encuentra en la evaluación de factores que permitan crearla base en un modelo de clúster empresarial esbelto, sustentado en iniciativas lean. Se incorporó al modelo de la triple hélice los principios y prácticas de lean extended enterprise, lean government y lean university. Si la aplicación del pensamiento lean ha demostrado ser un detonador del incremento de los niveles de productividad, rentabilidad y competitividad de forma independiente, en los ámbitos universitario, gubernamental e industrial; en esta investigación se fundamentan las bases para obtener los mismos beneficios en una escala mayor, integrando y generando una nueva sinergia entre dichos modelos. En un primer momento se recuperan los constructos y variables de cada subsistema desde el estado del arte, para con ellos, generar evidencia estadística. En un segundo momento, se sintetizan los factores principales y finalmente se discute la pertinencia e importancia de ellos.

**Palabras clave**—Triple helix model, lean extended enterprise, lean government, lean university.

## Introducción

### *Antecedentes lean*

Al entrar el siglo XXI, las empresas manufactureras a lo largo del mundo comenzaron con un nuevo y mayor paradigma en su estructura, la filosofía “lean”. Este nace y ahora es usado como etiqueta en la guía del nuevo marco de referencia en empresas industriales. Según la Lean Aerospace Initiative (2009), una empresa lean es una entidad integrada la cual crea valor de manera eficiente para sus múltiples accionistas empleando principios y prácticas lean. El nuevo paradigma nace con la referencia del Sistema de Producción Toyota (TPS), éste se crea con el propósito de ganar competitividad a finales de la década de 1940 e inicios de 1950.

Según Ohno (1988), tres factores estratégicos fueron tomados en cuenta: condiciones de mercado, disponibilidad de capital y relación de la labor de la administración, para el desarrollo de elementos básicos del Justo a Tiempo (JIT).

El pensamiento lean ha desarrollado principios fundamentales que han emigrado de los sistemas de manufactura a todos los niveles de la empresa. De acuerdo con Womack y Jones (2005), en las experiencias documentadas en su libro “Lean Thinking” se han generado cinco principios del pensamiento lean: valor, corriente de valor, flujo, jalar y perfección, los cuales sirven como base para la creación de los conceptos estratégicos y lineamientos, que apoyan la implementación del modelo en sistemas como: diseño esbelto, hoteles esbeltos, hospitales esbeltos, oficinas esbeltas, contabilidad esbelta, universidad esbelta, gobierno esbelto, entre otros mas (Socconini, 2008).

### *Clústeres empresariales*

Según Pacheco (2007), la teoría sobre la cual se ha analizado los clústeres industriales ha seguido un proceso evolutivo a partir de 1930. Originalmente, el concepto de clúster fue propuesto por Alfred Marshall; pero quien realmente popularizó el concepto de clúster fue Porter (1998), quien lo define de la siguiente manera: Una concentración geográfica de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarios entre sí. De allí que se ha extendido su estudio.

En décadas recientes ha sido un grupo de investigadores italianos encabezados por Becattini, Rabellotti y Paniccia quienes han sentado las bases de la teoría italiana del distrito industrial (Becattini, 2002; Paniccia, 1998 y Rabellotti, 1997), mientras que en Norte América Loet Leydesdorff de la Universidad de Amsterdam y HenryEtzkowitz en el Science Policy Institute de la Universidad Estatal de Nueva York en Purchase, han generado

<sup>1</sup> Dr. Rodrigo Mendoza Frias es PTC en la Universidad Autónoma del Estado de México, en la carrera de Ingeniería en Producción Industrial, rmendozaf@uaemex.mx

<sup>2</sup> Dra. Irma Martínez Carrillo es PTC en la Universidad Autónoma del Estado de México, en la Carrera de Ingeniería en Producción Industrial, imartínezc@uaemex.mx

<sup>3</sup> Dr. Carlos Juárez Toledo es PTC en la Universidad Autónoma del Estado de México, en la Carrera de Ingeniería en Producción Industrial, cjuarez@uaemex.mx

<sup>4</sup> Dr. José Luis Tapia Fabela, es PTC en la Universidad Autónoma del Estado de México, en la Carrera de Ingeniería en Software, jltapiaf@uaemex.mx

un modelo en el sentido de organizar clústeres especializados, este es llamado modelo de la Triple Hélice el cual se centra en el análisis de las relaciones e interacciones mutuas entre las universidades y los entornos científicos, las empresas e industrias y las administraciones o gobiernos (figura 1). Este modelo atiende las interacciones y comunicaciones entre actores e instituciones de las tres palas de la hélice, pues asume que la innovación surge de las interacciones mutuas entre ellas (González de la Fe, 2009).



Figura 1: Modelo triple hélice

#### *Empresa esbelta extendida*

Hoy en día el entorno empresarial de las compañías se ha visto cada vez mas motivado y forzado a interacciones externas con su medio ambiente por ejemplo con proveedores y clientes. Esto lleva a la formación de empresas extendidas (Bolseth, 2005). Se ha detectado una clara tendencia hacia la adopción de principios, que afectan no sólo al interior de las empresas, sino también a su organización externa (Shah y Ward, 2007), donde la compañía principal genera las interdependencias entre los proveedores y clientes (Childe, 1998). El modelo de la empresa extendida incorpora principios lean, con ello se construye un marco de referencia para asistir a compañías, a sus clientes y proveedores en la transición de su cadena de valor esbelta (Burton y Boeder, 2003) véase la figura 2.

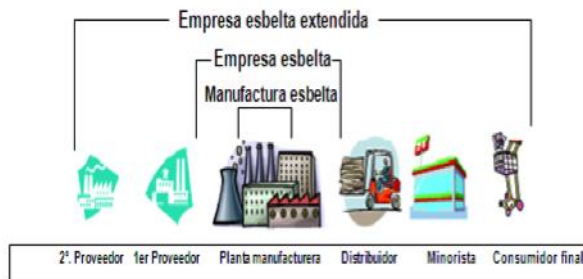


Figura 2: Modelo empresa esbelta extendida

Los constructos del modelo que propone Burton, son: liderazgo, cliente y enfoque de mercado, mejora uniforme de la infraestructura, procesos de la cadena de valor, integración de la empresa extendida, aprendizaje organizacional y medición de desempeño.

#### *Universidad esbelta*

El pensamiento lean rara vez se ha aplicado a universidades, y en comparación con entornos de fabricación, estos sistemas están en las primeras etapas de actividades de mejora (Hiness, P y Lethbridge, S; 2008). Sin embargo existe evidencia para demostrar que la aplicación del pensamiento lean en el sector de los servicios públicos puede ser benéfico en la mejora de los tiempos de procesamiento, rendimiento de un mejor servicio y el logro de hacer mas

con menos (Radnor, 2006). El modelo de la Universidad de Oklahoma Central nos describe cuatro pasos para su implementación:

Paso 1: identificar las oportunidades; organizar un diagnóstico en toda la organización de las situaciones, problemas y opciones de crecimiento.

Paso 2: Diseño de la solución; crear un plan para el éxito, que involucre a todos los empleados en la formación, mapeo y planificación.

Paso 3: Implementación; Utilizando los eventos kaizen, equipos de trabajo y métricas para implementar e ilustrar el cambio.

Paso 4: Mejora continua; monitorear el rendimiento después de la conclusión de cada proyecto.

Citando a la Universidad de St Andrews, marca como objetivos estratégicos principales: primero, el cambio de cultura, crear una unidad y apetito de mejora continua; segundo, la efectividad, asegurar que todo el proceso de negocio satisfaga las necesidades actuales y futuras; tercero, eficiencia, maximizar el uso de todos los recursos en la entrega de servicios. En la figura 3, se muestra el modelo de universidad esbelta presentada por Hiness, P y Lethbridge, S. (2008), el cual pretende alcanzar objetivos generados desde el nivel superior del modelo: la alineación y estrategia, para así permear en las siguientes variables liderazgo, procesos, tecnología y comportamiento; estos objetivos son: alcanzar la reducción de tiempos de proceso, incrementar la calidad en el trabajo, liberar capacidad a fin de permitir el crecimiento, potenciar la gente para mejorar los procesos en los que trabajan y asegurar que las estrategias estén en el lugar adecuado para ayudar a alcanzar los objetivos.



Figura 3: Modelo universidad esbelta

#### *Gobierno esbelto*

Las organizaciones del sector público y privado han adoptado el pensamiento lean para entornos de oficina, procesos de prestación de servicios y procesos administrativos. De acuerdo con Dombrowski, S. (2005) el gobierno esbelto es la integración de gente, procesos y tecnología mostrado en la figura 4; el cual reduce el desperdicio y los costos, incrementa la productividad y cumple con las expectativas del cliente, mejora tiempos de proceso y genera iniciativas de cambio.



Figura 4: Modelo gobierno esbelto

Lean puede mejorar drásticamente el rendimiento y la eficacia de los procesos de la agencia gubernamental en un plazo relativamente rápido, implementando la mejora, la optimización y la transformación.



### Método

El objetivo principal de la investigación es el de conocer los elementos que dan sustento a un modelo de clúster empresarial basado en principios lean. Es sabido por el estado del arte que los sistemas lean extended enterprise, lean university y lean government, generan resultados de manera independiente, sin embargo no es conocido el desempeño en conjunto. El método de obtención y generación de evidencia estadística se realizó de la siguiente manera: primero, se trabajó bajo con un total de 45 elementos de investigación, generadas desde el estado del arte y organizadas como sigue: 21 en el sistema lean extended enterprise (tabla 1); 9 en el modelo de lean government (tabla 2) y finalmente 15 en el modelo de lean university (tabla 3).

Tabla1: Matriz metodológica lean extended enterprise

VARIABLE	DIMENSION
V1: Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la necesidad</li> <li>• Claridad en la dirección</li> <li>• Comunicación</li> </ul>
V2: Cliente y enfoque de mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor con el consumidor</li> <li>• Personalización y masa</li> <li>• Información en tiempo real</li> </ul>
V3: Mejora uniforme de la infraestructura del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos y mejora</li> <li>• Formación</li> <li>• Metodologías y herramientas</li> </ul>
V4: Procesos de cadena de valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspectiva de un extremo a otro</li> <li>• Proceso de negocios transaccionales</li> <li>• Estandarización y perfección</li> </ul>
V5: Integración de la empresa extendida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad y desarrollo colaborativo</li> <li>• Planeación y ejecución colaborativa</li> <li>• Mercado en línea</li> </ul>
V6: Aprendizaje organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentalidad de negocios</li> <li>• Administración del conocimiento</li> <li>• Transformación a la cultura del conocimiento</li> </ul>
V7: Medición del desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento monetario</li> <li>• Rendimiento de la cadena de valor</li> <li>• Rendimiento social y económico</li> </ul>

Tabla 2: Matriz metodológica lean government

VARIABLE	DIMENSION
V8: Mejora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos lean</li> <li>• Proyectos lean</li> <li>• Desperdicio</li> </ul>
V9: Optimización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia de ejecución</li> <li>• Enfoque de grupos</li> <li>• Responsables</li> </ul>

V10: Transformación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora continua</li> <li>• Métricas</li> <li>• Valor entregado</li> </ul>
---------------------	--

Tabla 3: Matriz metodológica lean university

VARIABLE	DIMENSION
V11: Alineación y estrategia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de estrategia</li> <li>• Consolidación de estrategia</li> <li>• Medidas de desempeño y administración visual</li> </ul>
V12: Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo transformacional</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Pensamiento crítico</li> </ul>
V13: Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de valor</li> <li>• Enfoque de sistemas</li> <li>• Manual de procesos</li> </ul>
V14: Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos electrónicos flexibles</li> <li>• Medición de procesos tecnológicos</li> <li>• Herramientas tecnológicas de soporte</li> </ul>
V15: Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura lean</li> <li>• Valor y desperdicio</li> <li>• Capacitación en cultura lean</li> </ul>

Segundo: Tomando la naturaleza cuantitativa de las variables, se generó un instrumento de evaluación, del cual se obtuvieron un total de 78 respuestas de 32 empresas, 24 centros educativos y 22 entidades de gobierno, basados en una muestra no probabilística, es decir, tomando como base empresas e instituciones que generen programas formales de mejora y a partir de ellas se hace inferencia sobre la población de estudio, la investigación se organizó bajo un diseño transversal simple.

Tercero, se aplicó una técnica de reducción de la dimensión, esta tiene la característica de ser un método multivariante de interdependencia en el sentido de que todas sus variables tienen una importancia equivalente, es decir si ninguna variable destaca como dependiente principal en el objetivo de la investigación. La técnica de reducción utilizada en esta investigación es el análisis de componentes principales y análisis factorial. Este tiene como objeto simplificar las relaciones complejas que puedan existir en un conjunto de variables observadas  $X_1, X_2, \dots, X_p$ . Para ello se encontraron las dimensiones comunes o factores que ligan a la aparentemente variables no relacionadas. Concretamente se trató de encontrar un conjunto de  $k < p$  factores no directamente observables  $F_1, F_2, \dots, F_k$  que expliquen suficientemente a las variables observadas perdiendo el mínimo de información. Además los factores resultantes se extraen de forma que resulten independientes entre si, es decir que sean ortogonales. La variabilidad de cada variable original explicada por los factores comunes se denomina comunalidad y cuando es unitaria (unicidad nula) se denomina análisis de componentes principales.

## Resultados

### *Análisis factorial*

El resultado de reducción generó 14 factores que explican el 71.41% del modelo conceptual, con nivel de fiabilidad Alpha de Cronbach de 0.885, de los cuales en la matriz de componentes rotados existen 8 de ellos que están en la calidad indicadores, por contener menos de tres variables adheridas al factor, así se generaron 6 factores que cumplen con al menos 3 variables; ellos son:

1. TIC's sobre proceso lean.
2. Proyecto lean.

3. Cultura lean.
4. Estrategia.
5. Métricas.
6. Colaboración.

El modelo de clúster empresarial esbelto que se muestra en la figura 5, se centra en el análisis de las relaciones entre la universidad (U), la empresa (E), y el gobierno (G), supone que la innovación surge de las interacciones entre ellas y que está compuesta en el encuentro de los sistemas tomando como corazón del modelo al pensamiento lean.

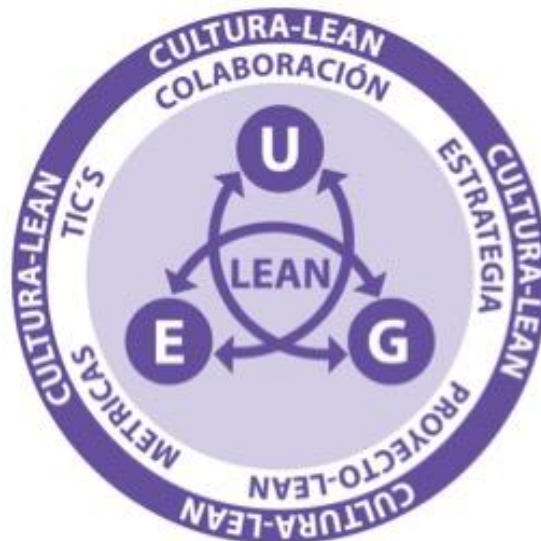


Figura 5: Modelo de clúster empresarial esbelto.

Fuente: Elaboración propia

En este sentido se describen cada uno de los componentes principales del modelo en los siguientes apartados.

#### *TIC's sobre proceso lean*

A lo largo y ancho del clúster es posible desarrollar trabajo en equipo libremente, donde exista la diversidad de opiniones, sea sello distintivo el profesionalismo, la integridad, excelencia y la iniciativa. Los líderes han consolidado un pensamiento crítico, con la intención de solucionar cada uno de los obstáculos que impidan el logro de los objetivos estratégicos. El completo de las actividades deben ser evaluadas y rediseñadas con un enfoque al cliente y sin perder de vista la creación de valor. Se deben desarrollar puntualmente trabajos simples y oportunos, con un enfoque de sistemas, tomando en cuenta la participación de todos los involucrados. Los procesos deberán estar claramente definidos y transparentes. Es necesario diseñar TIC's alrededor del proceso, no procesos alrededor de TIC's, tienen como característica la flexibilidad. Al proceso de TIC's se le da seguimiento y es medible, existe un conjunto de métricas que apoyen en la planeación de nuevas actividades de mejora y de consolidación de objetivos institucionales. Los involucrados en los procesos de universidad, gobierno y empresa tienen acceso a portales electrónicos, se debe reclutar el mejor personal para realización de las actividades, e integrando servicios financieros electrónicos y se ha integrado a un sistema de administración del rendimiento laboral. Existe una cultura lean visiblemente, en procesos y procedimientos, en actitudes y valores. El comportamiento diario de los involucrados está orientado a la creación de valor y eliminación de desperdicio. Existe un programa de capacitación a todos los niveles, donde se difunda una verdadera cultura lean.

#### *Proyecto lean*

El clúster empresarial esbelto sostiene iniciativas de mejora orientadas al incremento de la velocidad y flujo de capital, retorno sobre la inversión de los involucrados, entre otras mejoras todo ello como parte de un proyecto lean. Existen equipos lean formalmente constituidos en la universidad, gobierno y empresa, que difundan, den forma y seguimiento a cada una de las actividades y fases de implementación del proyecto de mejora. Los equipos lean generan proyectos que están enfocados al incremento de beneficios financieros, y se hacen responsables de la capacitación en herramientas lean, verificando que todos los involucrados los entiendan. Está formalmente constituido un equipo líder que organiza, delega y da seguimiento a las actividades y logros de los equipos de cada organismo, tomando en cuenta todo el proceso en mejora. El desarrollo de las estrategias de mejora tiene un enfoque de grupos, deja de lado los problemas muchos triviales y aborda para la solución los problemas pocos vitales.

#### *Estrategia*

Debe ser difundida en todo el personal del clúster empresarial esbelto la estrategia lean, la cual ha sido orientada en las herramientas, técnicas y fundamentos generales, además de los objetivos planteados. Los involucrados en la generación de valor y responsables del proyecto de mejora, están consientes del roll que desempeñan y como aporta a la consolidación de la estrategia general y al logro de la misión y visión planteadas. Existe un proceso formal de decisión para la alineación óptima entre las múltiples necesidades y los recursos limitados, es posible identificar prioridades, existe evidencia visual del avance en el tiempo real. El liderazgo tiene una influencia idealizada, basado en la filosofía lean, genera una motivación inspiradora, teniendo la capacidad de transmitir la visión de una manera clara, tiene como reto el estimular intelectualmente a su personal, llevando como estandarte la creatividad.

#### *Métricas*

Hay un plan de comunicación formal y consiente, que entrega mensajes enfocados a la necesidad de mejorar en todo el clúster, provee regularmente actualizaciones del progreso y refuerza continuamente la necesidad de estar conectado al camino del éxito. Cada persona de las organizaciones piensa en la mejora común y no solo de su área, busca el mejor desempeño organizacional y no el desempeño individual. Incorpora el balanced scorecard, métricas de clientes y proveedores.

#### *Colaboración*

El clúster empresarial esbelto, desde sus clientes y proveedores deben tener enlaces virtuales, debe existir una colaboración en el desarrollo de nuevos productos desde conceptos de ingeniería hasta la comercialización en cada una de las fases intermedias. La planeación colaborativa debe proporcionar una sola línea vista en toda la cadena de suministro. Procesos transaccionales tediosos, e mails, llamadas de teléfonos, entre otros son reemplazados por una solución TIC's mas allá de un ERP. La organización define en línea, intercambio de información y redes, bases de datos web aplicados al abastecimiento, aplicación y datos técnicos, opciones de configuración y otras aplicaciones amigables para el consumidor.

#### *Cultura lean*

El clúster empresarial esbelto en su conjunto entiende las implicaciones del gasto que áreas como devolución de garantía, cumplimiento de la orden, compras, planeación de la cadena de suministro ejecución y otras áreas transaccionales realizan, en cualquiera de los sistemas. La estandarización es el factor clave en los ámbitos de administración de la mejora diariamente, hay un lenguaje estandarizado para la mejora de la propia cadena de valor. Los sistemas abrazan la calidad y perfección en cada actividad por pequeña que parezca. La cultura organizacional alienta interrelaciones, construyendo y compartiendo conocimiento con todos los asociados, y es extendida a los clientes y proveedores en toda la cadena de suministro, además de que los líderes lean crean inercia y una masa crítica para el cambio cultural en todo el clúster.

#### *Indicadores*

Los indicadores son componentes que solo están soportados por una o dos variables estos quedan integrados como se puntualiza:

- Voz del cliente: colaboración informativa del cliente.
- Programa formal de eliminación de desperdicio: generado en los procesos internos y en los procesos de colaboración entre universidad, gobierno y empresa.
- Generación de valor: Sobre toda la nueva cadena.
- Táctica de mejora: de manera vertical y horizontal.
- Comunicación formal: transparencia en la comunicación, eficaz y eficiente.
- Perfección: realizar tareas cada vez mas refinadas.
- Expectativas generales: procedimientos para una sola entidad basados en TIC's.
- Evaluación: en herramientas kaisen, six sigma, TIC's.

### **Discusión**

Retomado los aspectos mas importantes en la investigación, sabemos que el incremento de productividad y competitividad de las empresas e instituciones se deriva en gran medida de herramientas relacionadas con la eliminación de desperdicio: procesos innecesarios, sobre inventario, espera, productos defectuosos, movimientos innecesarios del trabajador, transporte de materiales, sobreproducción; y que la aplicación del los procesos y procedimientos basados en el pensamiento esbelto se ha posicionado como una herramienta de mejora continua básica de nuestro tiempo. Además que por la flexibilidad y universalidad de la técnica las aplicaciones se han extendido de la empresa a múltiples sistemas como hospitales, hoteles, oficinas, entre otros y que han generado los mismos incrementos en su productividad.

Que la universidad esbelta y el gobierno esbelto han generado incrementos en sus índices de competitividad igual que la empresa esbelta pero de forma independiente. Que el modelo de la triple hélice propone la agrupación de los elementos de estudio de esta investigación y que es un referente en el incremento de la competitividad sectorial y nacional.

Así el incorporar los principios y prácticas lean a las interrelaciones y dependencias de los sistemas mencionados, se espera que disminuyan los desperdicios e incrementen el beneficio. Es por ello que de manera natural el primer paso es el de conocer los componentes principales del modelo clúster empresarial esbelto y tomarlos como base para el desarrollo del modelo propuesto.

Que el modelo sirve como base para la constitución de clústeres empresariales bajo un enfoque lean, donde los procesos y procedimientos deben responder a los valores y requerimientos básicos de la filosofía en cuestión y lograr el crecimiento y competitividad industrial de una manera mas eficiente y efectiva.

### Conclusiones

Si el incremento de la mejora se ha palpado con la aplicación de la herramienta lean, entre operaciones de trabajo (lean manufacturing), entre departamentos de una empresa (lean enterprise), entre empresas del mismo ramo (lean extended enterprise), resulta interesante resolver y medir la mejora del desempeño con la aplicación de los mismos principios en sistemas diferentes en su naturaleza pero complementarios entre si.

Las investigaciones futuras que se pueden desprender son: la generación del modelo de clúster empresarial esbelto así como el precisar las herramientas de mejora, meta principios y modelos para la implementación, seguimiento y un conjunto de métricas para la evaluación del desempeño.

### Referencias

Becattini, G. "Industrial Sectors and Industrial Districts: Tools for Industrial Analysis, European Planning Studies", vol. 10, número. 4, 2002.

Bolseth, S. "A process model for the extended enterprise". EurOMA International Conference on Operations and Global Competitiveness. Noruega, 2005.

Burton, T y Boeder, S. "The lean extended enterprise: moving beyond the four walls to value stream excellence", J. Ross Publishing, EU, 2003.

Childe, S. "The extended concept of co-operation", Vol. 9, número 4, 1998.

Dennis, P. "Getting the right things done", Lean Enterprise Institute, Cambridge, MA, 2006.

Dombrowski, S. "Lean government services", Recuperado Noviembre 5, 2010, de [www. Ctdol.state.ct.us/LEAN/default.htm](http://www.ctdol.state.ct.us/LEAN/default.htm).

González de la Fe, T. "El modelo de la triple hélice de las relaciones universidad, industria y gobierno: un análisis crítico. Arbor ciencia, pensamiento y cultura", Vol 185, número. 738, 2009.

Hines, P. y Lethbridge S. "New development: creating a lean university. Public Money & Management", Vol 28, número 1, 2008.

Lean advancement initiative. "Lean advancement initiative". Recuperado septiembre 21, 2009, de <http://lean.mit.edu/>.

Ohno, T. "Toyota production system", USA, Productivity press, 1988.

Pacheco- Vega, R. "Una crítica al paradigma de desarrollo regional mediante clústeres industriales forzados, Estudios sociológicos", Vol 25, número. 3, 2007.

Paniccia, I. One, a Hundred, "Thousands of Industrial Districts. Organizational Variety in Local Networks of Small and Medium-sized Enterprises", organization Studies, vol. 19, número. 4, 1998.

Porter, M. E. "Clusters and the New Economics of Competition", Harvard Business Review, vol. 76, número. 6, 1998.

Rabellotti, R. "External Economies and Cooperation in Industrial Districts: a Comparison of Italy and Mexico", Londres, Macmillan, 1997.

Radnor, Z., Walley, P., Stephens, A. y Bucci, G. "Evaluation of the lean approach to business management and its use in the public sector", Scottish executive, Edinburgh, 2006.

Shah, R. y Ward, P. "Defining and developing measures of lean production, Journal of Operations Management", Vol. 25, número 4, 2007.

Socconini, L. "Lean manufacturing", México, Grupo Editorial Norma, 2008.

University of Central Oklahoma. Recuperado Diciembre 16, 2010, de [www. uco.edu](http://www.uco.edu).

University of St Andrews. Recuperado Diciembre 5, 2010, de [www.st-andrews.ac.uk](http://www.st-andrews.ac.uk).

Womack, J.P., Jones, D.T. Lean thinking. España, Gestión 2000.

# CONDUCTAS ANTISOCIALES Y DELICTIVAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES: ESTUDIO COMPARATIVO

Lic. Jesús Mendoza León<sup>1</sup>, Katheryn Andrea Pérez Arreola<sup>2</sup>

**Resumen ----** El objetivo general de esta investigación fue determinar comparar la prevalencia de conductas antisociales y delictivas en los adolescentes de una escuela pública en comparación con los de una escuela privada, la metodología que se utilizó tiene un enfoque cuantitativo, donde participaron ambos sexos por igual siendo la población estudiantil de 600 de los cuales se realizó un muestreo probabilístico, donde el periodo de investigación fue del año 2015 hasta principios de 2017.

La técnica de recolección de datos fue por medio de la utilización del instrumento: Cuestionario de conductas antisociales-delictivas, de los autores Nicolás Seisdedos Cubero (2007).

Para analizar los datos se utilizó el software estadístico statgraphics donde se obtuvo una regresión lineal.

Según los resultados analizados con la aplicación de statgraphics, donde el nivel de confianza es de un 95% o más arrojó que no existe diferencia significativa entre el tipo de escuela y la relación con las conductas antisociales y delictivas, donde la hipótesis nula fue la que salió a relucir dentro de la investigación.

**Palabras Clave ---** Adolescentes, Conducta antisocial, Conducta delictiva, zona rural, zona urbana.

## INTRODUCCIÓN

La investigación es de bastante importancia ya que en la actualidad la conducta antisocial en adolescentes se entiende como determinada por una multitud de factores pertenecientes a diversos niveles de influencia –biológicos, psicológicos, sociales, económicos, tal y como indican los numerosos trabajos científicos que han tratado de identificar los factores asociados al desarrollo de dicho tipo de conducta (Muñoz, 2004; Atzaba, Pike y Deater, 2004, Rutter *et al.*, 2000; Torrente y Rodríguez, 2004, Dekovic *et al.*, 2003).

Dentro del conjunto de factores se encuentra el nivel de vida económica, este será con el que cuentan las familias de estos adolescentes y así llevando a los diferentes tipos de escuelas esta investigación.

El objetivo de esta investigación es mostrar la relación entre las conductas antisociales y delictivas que hay en las zonas rurales y en la zona urbana, ya que la alta participación de jóvenes en actos antisociales y delictivos es una amenaza potencial para el desarrollo individual, social y económico de un país (Morales, 2008; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tradicionalmente, la adolescencia ha representado un periodo crítico en el inicio y/o incremento de problemas del comportamiento, específicamente en el antisocial y delictivo, temas que atraen el interés de los científicos. (Sanabria, 2009) Este interés se extiende si se cuentan los últimos datos los casos de conductas delictivas emitidas por jóvenes menores de 18 años, gracias a un estudio fue mostrado que cada hora, cinco menores son detenidos en el país, dato obtenido en 2007, marzo 08. (Morales, 2008; Organización Mundial de la Salud [OMS])

La alta participación de jóvenes en actos antisociales y delictivos es una amenaza potencial para el desarrollo individual, social y económico de un país (Morales, 2008; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003).

La idea surgió al observar, en qué grado los actos antisociales y delictivos empezaron a ser un gran problema y no solo en la adolescencia, si no que ya tenían sus comienzos desde la infancia, ya que la alta participación cada vez es más recurrente.

Realmente esto es un problema actual ya que está causando un costo individual por el aislamiento y el rechazo social al que se ven expuestos los jóvenes delincuentes. Adicionalmente, los jóvenes con estas características atraviesan sin éxito por los procesos de educación formal, debido a ello se involucran en actividades marginales y de alto riesgo psicosocial (Moffitt y Caspi, 2001).

El costo de la delincuencia puede implicar familias desintegradas y relaciones y valores, en el núcleo familiar, deteriorados; jóvenes muertos prematuramente, y con ello, pérdida del capital humano y de vidas humanas

<sup>1</sup> Jesús Mendoza León es licenciado en psicología clínica y profesor. [leonjesus18@hotmail.com](mailto:leonjesus18@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Katheryn Andrea Pérez Arreola es estudiante de psicología clínica de la Universidad Centro de Estudios Cortázar, Guanajuato, México. [psicologaclinicakatheryn@gmail.com](mailto:psicologaclinicakatheryn@gmail.com)

productivas, y un precio económico debido a la alta y costosa atención de las emergencias derivadas de la delincuencia, como, por ejemplo, los costos para la atención de la salud y de programas educativos y de rehabilitación. (ICBF, citado por El Tiempo, 2007).

Fue así, como lo anterior llevó a pensar en cuales podrían ser también las posibilidades para que se desarrollen este tipo de conductas, ya que realmente es un problema del cual estamos rodeados día a día, viéndose cada vez en un crecimiento gradual, lo cual me lleva a centrarnos en un contexto de una escuela pública y de una privada, ya que el nivel socioeconómico puede llegar a ser un detonante de este tipo de conductas, porque los contextos son diferentes y por lo tanto las personas con las cuales tienen relaciones sociales son distintas y esto podría ayudar a dar los primeros comienzos de actos delictivos en los adolescentes, y es donde interesa centrar la investigación con la siguiente pregunta ¿Existe una diferencia significativa en la prevalencia de conductas antisociales y delictivas en los adolescentes de una escuela pública en comparación con los de una escuela privada?

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

La siguiente investigación tiene un enfoque cuantitativo donde Hernández (2006) menciona que el enfoque cuantitativo, “ usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, donde el tipo de estudio es no experimental, con diseño trasversal donde Hernández (2006) menciona que “es un estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”.

Los sujetos de estudio de la investigación son pertenecientes a las instituciones que se tomaron en cuenta para el trabajo de investigación, participaron ambos sexos por igual siendo la población estudiantil de 520, de los cuales se realizó un muestreo probabilístico, Hernández (2006) menciona; “que es un subgrupo de la población en el que todos los elementos de esta tienen la misma posibilidad de ser elegidos”, únicamente los niños que quedaron fuera de mi estudio fueron aquellos que no asistieron a la institución el día de la aplicación de instrumento.

La técnica de recolección de datos a cerca de conductas antisociales fue por medio de la utilización del instrumento: Cuestionario de conductas antisociales- delictivas, de los autores Nicolás Seisdedos Cubero (2007), evalúa a niños y adolescentes entre los 8 y 19 años, con una duración entre 10 y 15 minutos aproximadamente, constan de 48 reactivos sobre conductas antisociales y delictivas (1-20 antisociales y 21-48 delictivas), la aplicación puede ser individual o colectiva, estandarizado en México.

El procedimiento de recolección de datos fue por medio de protocolos de respuesta del instrumento antes mencionado, donde se hizo la aplicación a las instituciones, se juntaron a los estudiantes en un sólo salón de clases para que se realizara una sola aplicación, este mismo procedimiento se hizo con las otras instituciones.

Para analizar los datos se utilizó el software estadístico Statgraphics donde se obtuvo una regresión lineal.

### RESULTADOS

Utilizando el software estadístico STATGRAPHICS Centurion XVI y realizando un análisis de regresión lineal entre los datos recabados, se obtiene un análisis de varianza que nos arroja que no hay una relación estadísticamente significativa entre Conducta Antisocial y el tipo de escuela, con un nivel de confianza del 95.0% .

#### Conductas delictivas

##### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	59.3822	1	59.3822	0.08	0.7826
Residuo	365982.	470	778.686		
Total (Corr.)	366042.	471			

Coefficiente de Correlación = 0.0127369

R-cuadrada = 0.0162228 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -0.196509 por ciento

Error estándar del est. = 27.9049

Error absoluto medio = 22.8778

Estadístico Durbin-Watson = 1.80739 (P=0.0181)



Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0.0955293

## CONCLUSION

### El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Conducta Delictiva y TIPO DE ESCUELA. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{Conducta Delictiva} = 18.7575 + 0.709706 * \text{TIPO DE ESCUELA}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0.05, no hay una relación estadísticamente significativa entre Conducta Delictiva y TIPO DE ESCUELA con un nivel de confianza del 95.0% ó más.

## Conductas antisociales

### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	487.109	1	487.109	0.69	0.4052
Residuo	329907.	470	701.93		
Total (Corr.)	330394.	471			

Coefficiente de Correlación = 0.0383969

R-cuadrada = 0.147432 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -0.0650198 por ciento

Error estándar del est. = 26.494

Error absoluto medio = 22.1467

Estadístico Durbin-Watson = 1.53853 (P=0.0000)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0.228878

## CONCLUSIÓN

### El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Conducta Antisocial y TIPO DE ESCUELA. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{Conducta Antisocial} = 26.7577 + 2.03265 * \text{TIPO DE ESCUELA}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0.05, no hay una relación estadísticamente significativa entre Conducta Antisocial y TIPO DE ESCUELA con un nivel de confianza del 95.0% ó más.

## COMENTARIOS FINALES

### Resultados finales

No se encontró diferencia significativa entre las escuelas privadas y las escuelas públicas, respecto a las conductas antisociales y delictivas.

### Conclusiones

La investigación realizada a cerca de la conductas antisociales y delictivas que hay en una secundaria de Salvatierra Guanajuato, en un estudio comparativo donde se investigó a cerca de la relación que habría entre la prevalencia de estas conductas en diferentes niveles socioeconómicos, ósea en una escuela privada y en una pública.

Según los resultados analizadas con la aplicación de statgraphics, donde el nivel de confianza es de un 95% o más arrojo que o existe diferencia significativa entre el tipo de escuela y la relación con las conductas antisociales y delictivas, siendo así la hipótesis nula, demostrando esa investigación.

Dentro de la investigación se puede pensar que aún en las escuelas privadas sería un nivel más bajo de este tipo de conductas ya antes mencionadas, inclusive al momento de ir a las escuelas el personal directivo está de acuerdo en esta hipótesis a la cual se había llegado.

Los datos fueron sorprendentes, sin embargo evaluando la sociedad que existe hoy en día, ya está más normalizado que este tipo de conductas sean vistas en diferentes niveles socioeconómicos, comparando con las investigaciones anteriores parece que lo que pudo haber alterado este resultado fue el país en el cual estaba realizada la investigación, ya que es diferente a México.

Por otra parte, el resultado no pareció desagradable sino todo lo contrario, ya que rompió con estereotipos que pudieran aún existir, y esto también descartando que sea el nivel socio económico de la escuela un factor predictor de este tipo de conductas, y a la vez también pone alerta a la sociedad ya que este tipo de conductas cada vez están siendo más normalizadas, y esto afecta directamente nuestro futuro. Todos vivimos dentro de esta sociedad, aumentando así los actos delictivos, formando así personalidades que pueden acabar más pronto con la armonía o las reglas que existen.

Algunas posibles futuras ampliaciones a la investigación podría ser aplicarlo en otros municipios, o inclusive se podría añadir un estudio socioeconómico que se le hiciera a las personas que participarían en la investigación para que pudiera denotar si existe una diferencia económica.

## REFERENCIAS

- González Vázquez Carlos. (2003), *Delincuencia juvenil. Consideraciones penales y criminológicas*, Colex, Madrid. (págs. 121 a 168).
- Herrero Herrero, C.: *Tipologías de delitos y de delincuentes en la delincuencia juvenil actual. Perspectiva criminológica*. En Actualidad Penal Número 41, 2002.
- Horacio Viñas, R. (1983) *Delincuencia Juvenil y derecho penal de menores*. Buenos Aires.
- Kvaraceus William C. (1964) *La delincuencia de menores un problema del mundo moderno*. Unesco.
- Latorre López Ma. Jesús. (2008). *Psicología de la delincuencia*. CISE · Facultad de Derecho.
- Cerezo Ramirez, F (1997). *Conductas agresivas en la edad escolar*. Madrid: Pirámide.
- Echebuena, E. (Ed.) (1994). *Personalidades Violentas*. Editorial Pirámide. Madrid.
- Serrano Pintado, I (1996). *Agresividad Infantil*. Madrid: Pirámide.
- García-Pablos de Molina, A. (2005), *Criminología. Una introducción a sus fundamentos teóricos*, Tirant lo Blanch, Valencia
- Sanmartín, J. (2000): *La violencia y sus claves*, Barcelona, Ed. Ariel.
- Sanmartín, J. (2002): *La mente de los violentos*, Barcelona, Ed. Ariel
- Landazabal Garaigordobil Maite. (2005). *CONDUCTA ANTISOCIAL DURANTE LA ADOLESCENCIA: CORRELATOS SOCIO-EMOCIONALES, PREDICTORES Y DIFERENCIAS DE GÉNERO*. *Psicología Conductual*, Vol. 13, Nº 2, 2005, pp. 197-215 Universidad del País Vasco (España).
- García Alvares, Martha Fabiola. 2012, *Estudio multidisciplinario de las causas de la conducta delictiva de la mujer en Jalisco (México) desde la perspectiva socio-jurídica y criminológica*. Universidad de Zaragoza.
- Kazdín, A.E y Buela-Casal,G. (2002): *Conducta antisocial: Evaluación, tratamiento y prevención en la infancia y adolescencia*. Madrid.
- Loeber,R. (1990): *Development and risk factors juvenile antisocial behavior and delinquency*. *Clinical Psychology Review* .

<sup>a</sup> Garrido, Genoves, V. (1987) *Delincencia juvenil*. Orígenes, prevención y tratamiento: Madrid Ed. Alhambra.

<sup>o</sup> Peña Fernández, María Elena de la (2011) *Conducta antisocial en adolescentes: factores de riesgo y de protección*.

<sup>a</sup> Sidman, M. (1995) *Coerção e suas implicações*. Campinas.

<sup>a</sup> *García Handal Karen Marina (2010). Conducta antisocial. Salud mental. Universidad de la Salle Bajío, A.C*

<sup>a</sup>González Guerrero, Laura. (SF) "Trastornos de la Personalidad: Influencia sobre la conducta delictiva y repercusiones forenses en la jurisdicción penal": Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Psicología. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento psicológico. Tesis Doctoral:

<sup>a</sup> Marmot, Michael. 2004. *The Status Syndrome: How Social Standing Affects Our Health and Longevity*. New York: Owl Books.

<sup>a</sup> National Center for Educational Statistics. 31 March 2008. <http://nces.ed.gov/programs/coe/glossary/s.asp>

<sup>o</sup> CPEUM. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (1917). México: Diario Oficial de la federación CJMIED. Código de Justicia para Menores Infractores en el Estado de Durango. (2009). México: H. Congreso del Estado de Durango.

<sup>o</sup> De la Peña, María Elena. (2010). *Conducta antisocial en adolescentes: factores de riesgo y de protección*. Tesis de Doctorado realizada en la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid.

<sup>o</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (2010). *Encuesta Nacional de Gobierno*. México: INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI). (2011). *Censo Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Sistema Penitenciario*. México: INEGI.

# DESGASTE OCUPACIONAL EN LOS TÉCNICOS EN URGENCIAS MÉDICAS EN ESTADO DE GUANAJUATO

Lic. Jesús Mendoza León<sup>1</sup> y Francisco Fidel Mandujano Martínez<sup>2</sup>

**Resumen** — El desgaste ocupacional es un estado en el cual el trabajador ya no se encuentra en óptimas condiciones para desempeñar su labor por causa de diversos factores. Ya que los paramédicos se relacionan con los usuarios de manera directa, no sabemos los efectos negativos que ocasionan en su vida. Se realizó una investigación cuantitativa aplicando la Escala de Desgaste Ocupacional (EDO) del Dr. Jesús Felipe Uribe Prado, a 168 Técnicos en Urgencias Médicas en el estado de Guanajuato. La aplicación se hizo en 15 municipios elegidos correspondientes donde trabajan los técnicos. Se analizaron cuatro factores: agotamiento, despersonalización, insatisfacción al logro y factores psicossomáticos. Los resultados fueron incluidos en una sola gráfica, su frecuencia en seis barras que abarcan desde muy alto hasta muy bajo. Los resultados aunque no son considerados graves los efectos que tienen en su vida si se sitúan por encima del término medio.

**Palabras clave:** desgaste ocupacional, despersonalización, insatisfacción al logro, despersonalización y factores psicossomáticos.

## INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo de investigación se hablará de los resultados obtenidos después de la investigación realizada a los Técnicos en Urgencias Médicas en el estado de Guanajuato.

La investigación tuvo como objetivo describir los niveles de Desgaste Ocupacional de los Técnicos en Urgencias Médicas del estado de Guanajuato.

La palabra y los orígenes dentro de la psicología del síndrome de Burnout, manera en la cual es posible su cuantificación y los estudios que se han hecho en otros países a excepción de México.

Se verán los diversos factores que afectan a los paramédicos y la medida cuantitativa que los resultados arrojen, mediante graficas se podrá ver los resultados de diferentes constructos establecidos para identificar el síndrome de Burnout de acuerdo a la prueba realizada por el Dr. Jesús Felipe Uribe Prado, los cuales son agotamiento, despersonalización, insatisfacción al logro y factores psicossomáticos.

La investigación se realizó mediante el método cuantitativo siendo de tipo no experimental y trasversal y con un alcance descriptivo.

En cuanto a los resultados más sobresalientes son que los cuatro constructos: agotamiento, despersonalización, insatisfacción al logro y factores psicossomáticos, se encuentran por debajo del término medio más del 50% de los Técnicos en Urgencias Médicas.

Aunque resultó que no tan considerable el síndrome de Burn Out, más de la mitad de los voluntarios no presentan estos factores, los cuales pueden influir de manera directa en el desempeño de su labor de alto riesgo en la misión de tratar de mitigar el sufrimiento humano, por lo que se debe actuar de manera inminente en la realización de acciones concretas para reducir estos niveles y prevenir su posible aumento.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática del estrés en los Técnicos en Urgencias Médicas en el estado de Guanajuato es que la gran mayoría son voluntarios de la red humanitaria más grande del mundo, para el 2013 Guanajuato tiene 2805 voluntarios (Cruz Roja Mexicana, 2013) "un individuo que observa el sufrimiento de otro, experimenta paralelamente las mismas respuestas emocionales a las emociones reales o esperadas de la otra persona", Moreno, Morante, Rodríguez & Garrosa (2004). Como lo es su fin reducir el sufrimiento humano, los paramédicos trabajan con la ciudadanía que requiere de sus servicios de manera directa y ellos sirven como contención física, moral y emocional lo que me lleva a la siguiente pregunta, y a ellos ¿Quién los ayuda?

<sup>1</sup> Jesús Mendoza León es licenciado en psicología clínica y profesor. [leonjesus18@hotmail.com](mailto:leonjesus18@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>1</sup> Francisco Fidel Mandujano Martínez es estudiante de psicología clínica de la Universidad Centro de Estudios Cortázar, Guanajuato, México. [Paco\\_159\\_159@hotmail.com](mailto:Paco_159_159@hotmail.com)

Se piensa que “el concepto de crisis ha sido entendido, también, como un sentido positivo. El ideograma chino de crisis indica lo mismo peligro que oportunidad” (A. Slakeu Karl, 1996) pero la oportunidad de cambio no solo se da en la personas que están en desgracia, la repercusión, es para los prestadores de servicio de emergencia los cuales pueden desarrollar algún tipo de malestar o trastorno en su vida ya que están sometidos a un grave estrés en el cumplimiento de su deber. Para que haya una mejor resolución del conflicto es necesario que se tengan las herramientas necesarias y el personal capacitado para hacer una intervención en crisis y con esto evitar el desarrollo del desgaste ocupacional, puedan mantener una satisfacción al logro, y así continúen con su labor sin que las repercusiones lleguen a su vida personal.

El estrés laboral que llegan a tener puede ser que tenga como repercusión no solo a su vida, también a la vida de las personas que lo rodea ya que no es un hecho aislado, el comportamiento afecta a las personas que nos rodean con nuestras acciones, vocabulario, estado de ánimo, teniendo como consecuencias adversas en el sueño, digestión, sexualidad, somatización, entre otros. El estrés traumático secundario se define, según (Figley 1983), “como aquellas emociones y conductas resultantes de enterarse de un evento traumático experimentado por otro”. Ya que el trauma principal no le ocurre a los paramédicos, ellos generan un estrés secundario por el grado de impacto de cada uno de los servicios a los cuales acuden al llamado de auxilio.

Conforme a lo anterior, se requirió estudiar el desgaste ocupacional en los técnicos en urgencias médicas en el estado de Guanajuato de una institución privada de asistencia pública. Para descubrir el grado de estrés en sus vidas y la manera en que este los afecta, entiéndase como desgaste ocupacional, como lo describe Freudenberg (1974) “El agotamiento, la minusvalía y el malestar es una serie de síntomas y comportamientos que experimentan profesionistas que brindan servicios de salud. Lo que me llevó a la pregunta de investigación ¿el síndrome de desgaste ocupacional en los técnicos en urgencias médicas en el estado de Guanajuato es alto?

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

En la investigación se utilizó un diseño no experimental el cual se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. (Hernández, 2006: p. 205)

Así mismo el alcance fue del tipo correlacional, este tipo de estudios tiene como propósito conocer la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. (Hernández, 2006: 105). Siendo también una investigación del tipo transaccional o transversal que son las que recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández, 2006:p. 208)

En el estudio participaron 168 Técnicos en Urgencias Médicas.

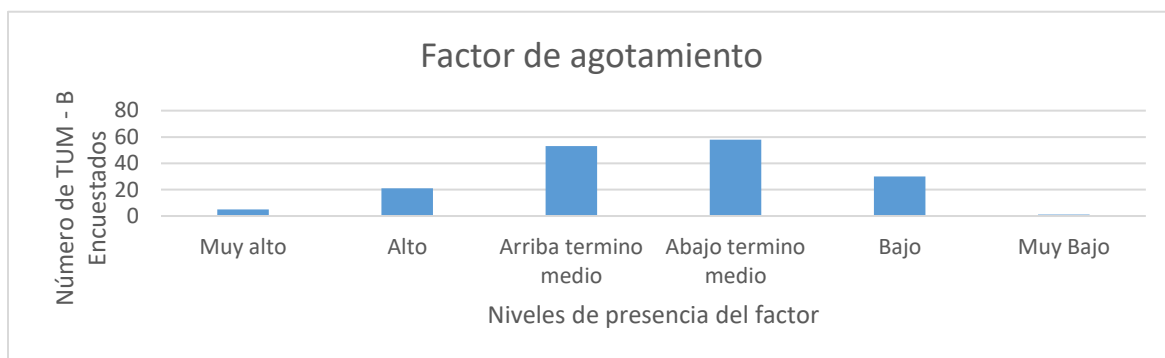
Fueron 107 Técnicos en Urgencias Médicas del sexo masculino y una población de 61 personas de sexo femenino, de estos 107 hombres 22 tienen estudios máximos de secundaria, 60 con bachillerato 25 con universidad. Por el contrario del sexo femenino 7 mujeres cuentan con estudios de secundaria, 34 con secundaria y 20 con universidad.

La Escala de Desgaste Ocupacional se aplicó a los 168 voluntarios en una sola aplicación se les aplico yendo a cada uno de los municipios del estado de Guanajuato yendo a la aplicación a cada una de las delegaciones, con una duración de una hora aproximadamente por delegación

El análisis de los datos se realizó bajo técnicas de estadística descriptiva y se presentan en gráficas de frecuencia de tal manera que se identifiquen de una manera fácil los parámetros de desgaste ocupacional en los sujetos de estudios. La presente investigación, al total de los encuestados se les aplicó Escala de desgaste Ocupacional (EDO) de editorial Manual Moderno, el EDO según (Martínez – Arias (1995) el alfa de Chrombach considera el número de elementos del cuestionario y la varianza de cada ítem y la total, basando su derivación covarianza media entre los (n) ítems como un estimador de la confiabilidad de un test de longitud  $n=1$ . Los veinte reactivos sometidos al análisis factorial fueron sometidos al análisis factorial, perteneciendo todos con valores entre 0.77 y 0.86%. Lo cual permite ser un instrumento fiable para la investigación.

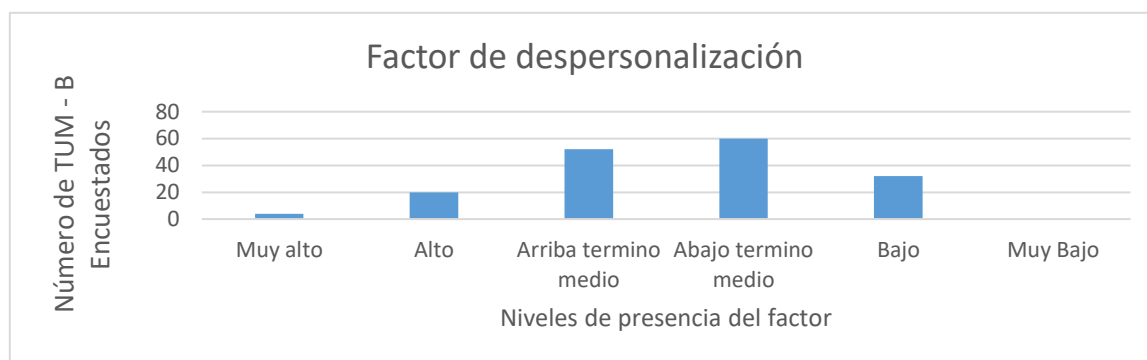
### RESULTADOS

Los siguientes resultados se expresan en barras de frecuencia y así sea más fácil la interpretación de los resultados, donde cada una de las barras es uno de los factores analizados. Se utilizan seis barras distintas que miden el desgaste ocupacional desde muy bajos hasta muy alto.



En la presente gráfica se muestra los puntajes obtenidos por los Técnicos en Urgencias Médicas en donde el 47 % de los encuestados muestran niveles de agotamiento por encima del término medio.

**Interpretación:** Les cuesta trabajo levantarse por las mañanas; tienen necesidad de descansar más horas de lo acostumbrado por el cansancio; sienten fuerte presión en su trabajo y pueden presentar frecuentemente algunos trastornos del sueño, en su sexualidad, de tipo gastrointestinal, dolor de cuerpo y autopercepción ansiedad y depresión. Está cansado, agotado y con necesidad de descansar.

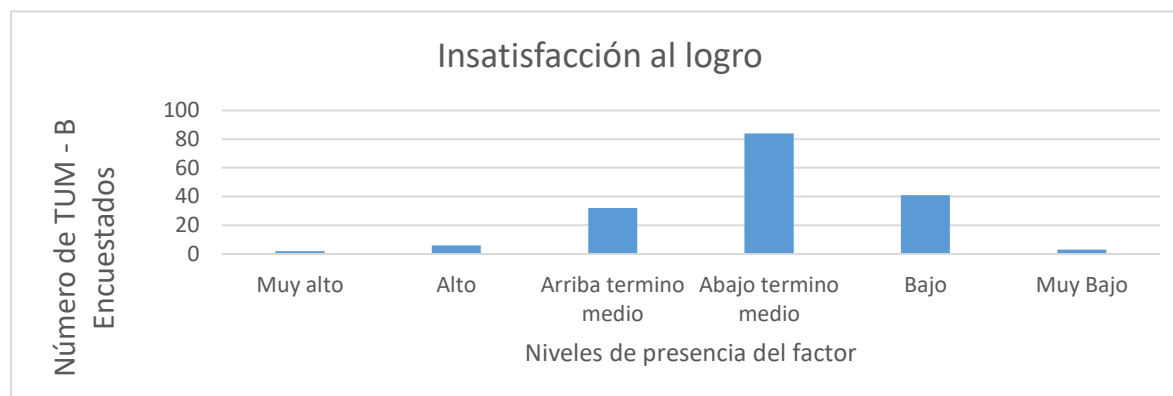


**Factor de Despersonalización**

El 45% de los encuestados se encuentran debajo de la media dentro del factor de despersonalización.

**Interpretación:** Con frecuencia tienden a tratar mal a las personas que requieren de su servicio, fácilmente dejan de ser cortés y comunicativos con ellas; a menudo los usuarios de sus servicios suelen parecerles extraños y dejan de relacionarse con ellas; en general, lo que no les gusta de su trabajo es la interacción con los usuarios; con cierta facilidad no se interesan por los problemas que ellos les plantean; les disgustan aquellas personas que los llegan a tratar mal, por lo que les cuesta trabajo intentar darles un buen servicio. Pueden llegar a ser fríos irritables y con actitudes negativas hacia los que requieren de sus servicios. Suelen culpar con cierto cinismo al cliente o usuario justificando el maltrato que otorgan.

### Insatisfacción al logro



En la presente gráfica se muestra los puntajes obtenidos por los Técnicos en Urgencias Médicas en donde el 76.19 % de los encuestados muestran niveles de Insatisfacción por debajo del término medio.

**Interpretación:** Sienten frecuente mente cierta monotonía, disgusto por su empleo y llegan a sentir deseos por cambiar de empleo, pues han perdido pasión. Con mucho más frecuencia, trabajan por un sueldo y compromiso que por gusto. Sus intereses personales, habilidades y conocimientos pueden creerlos desperdiciados, además, su empleo está perdiendo interés e importancia. Son proclives a tener ciertos problemas con sus compañeros de trabajo.

### COMENTARIOS FINALES

#### *Resumen de los resultados:*

La hipótesis de investigación salió positiva al comprobar que la mayoría de los técnicos en urgencias médicas están por encima de los niveles del término medio.

#### *Conclusiones*

Los resultados expresados antes aun no son de considerarse graves, sin embargo no quiere decir que en un par de años puedan ir en aumento, ya que en un inicio para pertenecer a esta institución, no solo basta el deseo de ayudar, también los conocimientos y una capacidad de afrontamiento emocional que pueda llevar a una sana resolución de los conflictos.

Los resultados arrojan una media entre los que se encuentran por encima del término medio y los que no se encuentran en término medio en la escala de desgaste ocupacional.

Con la normalización de leyes sobre el perfil, conocimientos y habilidades que tiene que poseer un técnico en urgencias médicas han tenido como consecuencias el aumento de las exigencias como en la capacitación habilidades y destrezas al momento de abordar una ambulancia. Pero no toman en cuenta las habilidades y la red de apoyo para afrontar con eficacia las cuestiones emocionales como lo es la frustración o la incapacidad para ayudar a todas las personas en riesgo que solicitan ayuda a esta benemérita institución.

La discusión a la que se puede someter este trabajo es, se entrevistaron tanto a voluntarios remunerados los cuales se someten a un contrato y tienen que cumplir con ciertas horas ya establecidas por cada una de las delegaciones y tienen una remuneración, por otro lado se entrevistaron a voluntarios que tienen una guardia fija y como lo establece el manual de Socorros están sometidos a acudir a ocho horas únicamente a la semana y tiene una guardia fija.

Dicho esto los resultados marcan un índice bajo ya que los voluntarios sin remuneración no están sometidos a tanto estrés como lo están los voluntarios remunerados, sería interesante únicamente hacer este tipo de estudios para futuras investigaciones únicamente con voluntarios remunerados que son los que están en más constante contacto con el sufrimiento humano.

Como punto final es de consideración el brindar asistencia psicológica a los paramédicos, la creación de talleres con el fin de brindarles herramientas para potencializar sus habilidades y el desgaste dentro de sus menesteres diarios no les afecte en otros ámbitos de su vida diaria.

Se espera que los resultados obtenidos en esta investigación sean de utilidad y de importancia para futuras investigaciones acerca del tema o sirva de base para talleres o planes de contención emocional a los técnicos en urgencias médicas y no solo en el estado de Guanajuato

## Referencias

- Abascal Maldonado, G. (28 de Mayo de 2006). *Psimen*. Obtenido de [http://webs.ono.com/aniorte\\_nic/archivos/trabaj\\_suicidio.pdf](http://webs.ono.com/aniorte_nic/archivos/trabaj_suicidio.pdf)
- Abreud, D., & José, F. (2011). Síndrome de agotamiento emocional en profesionales de la unidad de cuidados intensivos. *Multiciencias*, 370 - 377.
- Adriana María Álvarez, D. M. (2005) Síndrome de Burnout en médicos de hospitales públicos de la ciudad de Corrientes. *Revista de Posgrado de la Via Cátedra de Medicina*, 27-30.
- Alves Corrêa, D., Cirera Oswald, Y., & Giulian, A. C. (2013). vida con calidad y calidad de vida en el trabajo. *redalyc*, 145 163.
- Arturo Barraza Macías, A. M. (2011) Síndrome de Burnout en A. J. Arturo Barraza Macías, *Estrés, Burnout y Bienestar Subjetivo* (págs. 130-154) México, España: Instituto Universitario Anglo Español.
- Breilh, J. (1992). *Trabajo hospitalario, estrés y sufrimiento mental, Deterioro de la salud de los internos en Quito, Ecuador*. Ecuador: UASB.
- Buendía, J. & Ramos, F. (2001): *Empleo, Estrés y Salud*. Madrid: Pirámide
- Buunk, A. P. & Schaufeli, W. B. (1993): "Burnout: a Perspective from social comparison theory", en W. B. Schaufeli, C. Maslach & T. Marek (eds). *Professional Burnout Recent developmen in theory and research*. London: Taylor & Francis.
- DSM-IV-TR. (2004): Manual Estadístico y de diagnóstico de los trastornos mentales. American Psychiatric Association. Barcelona: Masson
- Figley, C.R. (1983). The family as victim: Mental health implications. En P. Berner (ed.). *Proceedings of the VII world congress of psychiatry*. London: Plenum
- Freudenberger, H. J. (1974). Staff bur-nout. *Journal of Social Issues*, 30, 159-165.
- Garcés E. J. (2003) *Definición de Burnout*. Recuperado el 23 de mayo de 2015.
- Gil Monte, P. R. & Peiró J. M. (1997). Desgaste psíquico en el trabajo: el Síndrome de quemarse. Madrid, Síntesis.
- Gil Monte, P. R. (2003). El Síndrome de Quemarse por el Trabajo (Síndrome de Burnout) en profesionales de enfermería. *Revista Electrônica Inter Ação Psy*, 1(1), 19-33.
- Guanajuato, C. R. (2013). *Cruz Roja Guanajuato*. Obtenido de <http://cruzrojaguanajuato.org/>
- Hombrados, M.I. (1997): Estrés y Salud. Valencia: *Promolibro*
- José Ángel López Fernández, F. P. (2004). ¿De qué estrés hablan los estudios sobre su medida en enfermería? Resultados a partir de una revisión bibliográfica (1980-2003). *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 65-75.
- Leiter, M.P. (1988): "Burnout as a function of communication patterns. A study of multidisciplinary mental health team". *Group & organization studies*, vol.13, pp. 111-128. Leiter, M.
- Leiter, M. P. y Maslach, C. (1988): "The impact of interpersonal environment on burnout and organizational commitment", *Journal of Occupational Behavior*, vol. 9, pp. 297- 308
- Llovet, J. J. (1997): "Transformaciones en la profesión médica: un cuadro de situación a final del siglo". *IV Congreso Latinoamericano de Ciencias Sociales y Medicina*. Cocoyoc, México
- María Noelia Vanessa Thomaé, E. A. (2006). ETIOLOGIA Y PREVENCIÓN DEL SÍNDROME DE BURNOUT EN. *Revista de Posgrado de la Via Cátedra de Medicina*, 21.
- Martínez, A. R. (1995). *Psicometría: Teoría de los Tests Psicológicos y Educativos*. Madrid: Síntesis.
- Maslach, C. y Jackson, S.E. (1981): MBI: Maslach Burnout Inventory. *Manual*. Palo Alto: University of California, Consulting Psychologists Press.
- Maslach, C., & Pines, A. (1977). The burn-out syndrome in the day care setting. *Child Care Quarterly*, 6, 100-113.
- Maslach, C. & Pines, S. E. (1981). *Maslach Bournout Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press.
- Matteson, M.T. & Ivancevich, J.M. (1987): *Controlling Work Stress: Effective resource and Management Strategies*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.



Moreno-Jiménez, B., Morante, M.E., Rodríguez, A., & Garrosa, E. (2004d). Secondary traumatic stress as psychosocial emergent risk. *Psychology, & Health, 19 (supplement)*, 118

Palo Alto: University of California, Consulting Psychologists Press.

Pera, G. y Serra Prat, M. (2002). Prevalencia del síndrome del quemado y estudio de los factores asociados en los trabajadores de un hospital comarcal. *Gaceta Sanitaria, 16(6)*, 480-6. Obtenido en Abril 15, 2010, de:<http://scielo.isciii.es/pdf/ga/v16n6/original2.pdf>

Pereda Tolares, L., Marquez Celedonio, F. G., Hóyos Vázquez, M. T., & Yáñez Zamóra, M. I. (2009). Síndrome de burnout en médicos y personal paramédico. *redalyc.com*, 400.

Pérez, A. M. (septiembre, 2010). El síndrome de burnout. Evolución conceptual. *Vivat Academi, n° 112*.

Slakey Karl A., (1996). Intervención en crisis, manual para practica e investigación. Manual Moderno segunda edición, 4.

# FORMACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES INNOVADORAS EN UN SISTEMA HOSPITALARIO DEL SUR DE SONORA, MÉXICO

Jorge Guadalupe Mendoza León<sup>1</sup>, Jesús Enrique Sánchez Padilla<sup>2</sup>,  
Carlos Raúl Navarro González<sup>3</sup> e Israel Saucedo Meza<sup>4</sup>

**Resumen**—El Estudio se orienta a explorar Competencias Laborales para la Innovación que poseen trabajadores en hospitales del sector salud. Se definió un instrumento diagnóstico de identificación de Competencias de Innovación, determinando tres dimensiones a analizar: Conocimiento, Habilidades y Actitudes-Valores. Los resultados obtenidos identifican una correlación altamente significativa entre las variables estudiadas, además de determinar 4 niveles de competencias poseídas que conllevan a concluir que aun cuando se percibe una correlación positiva entre las dimensiones de las competencias laborales no hay referencia de un modelo estructurado que guíe sistemáticamente la gestión del proceso de innovación.

**Palabras clave**—Competencias, Innovación, Competencias Laborales, Sector Salud.

## Introducción

En décadas recientes la innovación se ha convertido en factor determinante para la competitividad de las empresas, y en ocasiones, para la subsistencia de las mismas. Es así que la mayoría de las investigaciones en este tema están focalizadas hacia las grandes compañías o empresas que realizan actividades formales de investigación (Escorsa y Valls, 2005) y (Benavides y Quintana, 2002), representando un área de oportunidad abordar este tipo de estudio para la micro, pequeña y mediana empresa. Las capacidades organizacionales y tecnológicas juegan un rol importante en los procesos de innovación, al involucrar el conjunto de habilidades con que cuenta una empresa para usar de manera eficiente el conocimiento técnico adquirido, para asimilar, utilizar y adaptar tecnologías existentes y la creación de nuevas tecnologías para el desarrollo de nuevos productos y procesos (Lall, 1992); (Dutrénit y Vera-Cruz, 2002).

El origen del enfoque de las competencias se vincula con tres procesos sociales significativos: la sociedad del conocimiento, el movimiento de la calidad de la educación y la formación del capital humano. El enfoque se orienta hacia la adquisición de conocimiento y con base en ello, el desarrollo de habilidades fundamentadas en actitudes y valores. Así, las capacidades que se poseen son a su vez competencias (Tobón y Tobón, 2006).

A este respecto (Martens, 2015) en un artículo publicado por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) señala que las trayectorias de innovación son la base para la mejora sostenida de la productividad en las organizaciones, además de reconocer que las empresas no siguen un patrón o modelo único, ni son aplicadas por igual, siendo esto parte de la naturaleza de cada empresa y de cada caso en particular. Aun así, es posible caracterizar algunas trayectorias que permitan identificar y entender la evolución de la competencia laboral en las organizaciones. Es esto precisamente, a lo que pretende contribuir el presente trabajo de investigación.

Si bien, es importante identificar las trayectorias de innovación, las cuales para este propósito de estudio entendemos como los diferentes aspectos que caracterizan la aplicación de nuevos conocimientos en el contexto de los sistemas productivos, resulta básico el identificar en forma de diagnóstico cuales son las competencias laborales que orientan hacia el desarrollo de dichas trayectorias. Esta situación apunta a que la competencia laboral implica la innovación de otros subsistemas en la gestión del recurso humano.

### *Planteamiento del problema*

Dado que la innovación requiere de un proceso de aprendizaje organizacional, donde intervienen factores como la cultura laboral, la influencia del entorno, la educación y formación; resulta relevante explorar cual es la condición

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Baja California-Instituto Tecnológico de Sonora, México, [jorge.mendoza@itson.edu.mx](mailto:jorge.mendoza@itson.edu.mx), (autor correspondiente).

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Sonora, México, [enrique.sanchez@itson.edu.mx](mailto:enrique.sanchez@itson.edu.mx).

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería, Mexicali, B.C., México, [cnavarro51@uabc.edu.mx](mailto:cnavarro51@uabc.edu.mx).

<sup>4</sup> Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería, Mexicali, B.C., México, [isauceda@uabc.edu.mx](mailto:isauceda@uabc.edu.mx).

que prevalece en un ambiente donde se atiende una necesidad básica y prioritaria del ser humano: la atención a la salud. Así, surgen dos preguntas a responder:

- a) ¿Cuál es la correlación entre los elementos que componen a las competencias laborales para la innovación?
- b) ¿Cuál es el nivel de competencias laborales que poseen los trabajadores del sector salud, en Navojoa?

### *Objetivo*

Determinar la relación existente entre los componentes de las competencias laborales para la innovación que poseen los trabajadores del sector salud en Navojoa, mediante la aplicación de una encuesta con base en el instrumento de la STPS, para caracterizar el nivel de competencias que poseen.

### **Fundamentos teóricos**

Cuando se habla de competencias, se genera un abanico de opciones que tratan de describir el término desde varios contextos. El Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. (por sus siglas, CIDAC), realizó una encuesta de competencias profesionales en el año 2014 (Centro de Investigación para el Desarrollo, 2014), en donde contempla el constructo competencia, desde distintas aristas, las cuales van desde competencias en cultura general, liderazgo, tecnologías de la información, operaciones y logística, trabajo en equipo, innovación/emprendimiento, entre otras.

Por su parte (Vargas, 2004), retoma algunas definiciones sobre competencia laboral, entre las que se menciona a CONOCER (México), quien la puntualiza como la capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, siendo este no solo de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes; son necesarias pero no suficientes para el desempeño efectivo. Por su parte INEM (España), las define como el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el empleo. El Polform/OIT, las define como la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo, que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.

Asimismo, en el Libro Verde de la Innovación (EUROPEA, 1995), se plantean una serie de conceptos relacionados con la variable Innovación, entre los que se mencionan: la renovación y ampliación de la gama de productos y servicios, así como de los mercados correspondientes; además, se expresa como la renovación de los métodos de producción, abastecimiento y distribución; por último, se interpreta como los cambios en gestión, en la organización del trabajo, en las condiciones del trabajo y las cualificaciones de los trabajadores.

Por su parte, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, imprime y difunde el Catálogo de Competencias Clave para la Innovación en el Trabajo, dicho instrumento identifica tres elementos a evaluar: los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el trabajador mexicano debe poseer y que los empresarios y empleadores deben fomentar para promover entornos favorables, a fin de desarrollar la capacidad creativa e innovadora, que contribuya a lograr un desempeño superior en el plano individual, grupal y organizacional (STPS, 2013). El instrumento señala que las competencias están ligadas al cumplimiento de las tres dimensiones: Conocimientos, Habilidades y Actitudes-Valores; entendiéndose por Conocimientos, al conjunto de saberes cronológicos sobre un tema en particular, materia o disciplina. Asimismo, se entiende por Habilidad a las destrezas y precisiones requeridas para realizar las tareas inmersas en un trabajo, en relación con el nivel de exactitud requerido. Los Valores son definidos como el conjunto de cualidades compartidas por el personal de una empresa, que especifican el comportamiento ideal, y que son la base de la cultura esperada para el cumplimiento de la visión y misión. Por último, las Actitudes, referidas al actuar de un individuo, al dar respuesta de una manera peculiar, a alguna situación presentada en su desempeño profesional.

En este mismo documento, se profundiza en cada elemento, para denotar lo esperado en ellos. Para el caso de Conocimiento, se espera que el personal sea capaz de: el aseguramiento de la calidad, cuente con conocimientos técnicos específicos de la función que se realiza, que conozca de estadística básica y de herramientas de medición, que cuente con la capacidad de gestionar recursos y conocimientos, que tenga liderazgo, así como que sepa utilizar las tecnologías de información. En el caso de Habilidades, se espera que tenga la capacidad de: analizar y solucionar problemas, capacidad de adaptación y de aprendizaje, que sepa comunicarse, realice cálculos numéricos y lógicos, que cuente con liderazgo colaborativo, sea negociador, que su trabajo esté orientado al cliente, que cuente con la capacidad de pensamiento conceptual, creativo, crítico y estratégico, que sepa tomar decisiones y trabajar en equipo.

Para las Actitudes y Valores, se espera que el individuo tenga: Autonomía, sea colaborativo y cooperador, tenga compromiso por la calidad y la mejora continua, sea ético, cuente con fortalezas, se identifique e integre con la

organización, se deje motivar, sea proactivo, respetuoso por la diversidad y sea incluyente, y que cuente con un sentido de responsabilidad social.

Para los fines de este estudio, se entiende por competencia a la combinación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores aplicados a un contexto laboral (STPS, 2013). Estas competencias potencialmente se convierten en capacidades para desarrollar procesos de innovación ya sea en productos, procesos, formas de comercialización, o formas de organizar la producción y administración (OCDE, 2005) y de acuerdo con la STPS (2013), Tobón (2006) y Martens (2015), cada trabajador tiene competencias específicas de acuerdo con su puesto de trabajo y capacidades personales. En consecuencia, el trabajador no necesariamente posee todas las competencias aquí mencionadas al máximo nivel. Dicho esto, el enfoque debe ser individual, dado que cada persona tiene habilidades y potencialidades diferentes.

## **Metodología**

### *Participantes*

La investigación es de tipo transversal exploratoria y descriptiva de corte cuantitativo. Los participantes son trabajadores de hospitales y clínicas médicas de la región sur de Sonora, de manera que se ha adaptado un instrumento con tres dimensiones a saber: conocimiento, habilidades y actitudes-valores. Y dentro de dichos factores se encuentran las competencias de Metodologías de calidad; Conocimiento técnico de la función; cálculos numéricos y herramientas de medición; Gestión de recursos; Gestión del conocimiento; Liderazgo; tecnologías de información y comunicación; Análisis y solución de problemas; Capacidad de adaptación; Capacidad de aprendizaje; Comunicación; Orientación al cliente; Pensamiento creativo; Toma de decisiones; Trabajo en equipo; Negociación y fortaleza; Identificación e integración con la organización; Motivación; Respeto a la diversidad y participación incluyente y la Responsabilidad social.

Se asume un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que el presente trabajo es un estudio piloto el cual pretende observar el comportamiento de la escala utilizada y adaptada para fines del presente. Por lo que se validará en tres de los cinco hospitales ubicados en el sur de Sonora. Cada institución supone una muestra de 15 personas de diferentes áreas y funciones (médicos, enfermeras, administrativos, técnicos e intendentes), con el propósito de recabar la información. La escala tiene aproximadamente una duración de entre 10 y 15 minutos máximos y se concreta a explorar aspectos técnicos acerca de los conocimientos y habilidades que se poseen en relación a sus competencias de innovación.

### *Materiales*

El Instrumento, consta de 80 ítems, divididos en 3 dimensiones, y 7, 9 y 4 subdivisiones, respecto a cada una de las dimensiones respectivamente, cada una con 4 reactivos, que miden el nivel de dominio, los cuales se identifican de la siguiente manera: Nivel D (aplica competencias a un reducido grupo de tareas sencilla, en procesos normalizados, rutinarios y predecibles, requiriendo a veces supervisión en el trabajo); Nivel C (competencias en grupos variados de tareas, y en distintos contextos con total autonomía); Nivel B (aplica competencias con un alto grado de responsabilidad y supervisando el trabajo de otros en diversos contextos y tareas), y Nivel A (Competencia en un amplio conjunto de actividades complejas, con responsabilidad de supervisar trabajo en equipos). Cada una de estas opciones de respuesta cuenta con una escala de tipo Likert, que va desde Siempre, en la primera opción hasta Nunca, pasando por Casi siempre y Casi nunca.

Las dimensiones que se manejan en este instrumento sobre competencia son tres: 1) Conocimiento, con 7 sub dimensiones que son: (Metodologías de calidad, Conocimientos técnicos específicos de la función, Cálculos numéricos, estadística y herramientas de medición, Gestión de recursos, Gestión del conocimiento, Liderazgo y, Tecnologías de la información y comunicación); 2) Habilidades, con 9 sub divisiones, que son: (Análisis y solución de problemas, Capacidad de adaptación, Capacidad de aprender, Comunicación, Orientación al cliente, Pensamiento creativo, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Negociación y fortaleza).

3) Actitudes y valores, con 4 sub divisiones, que son (Identificación e integración con la organización, Motivación, Respeto a la diversidad y participación incluyente, Responsabilidad social). Inicialmente las 3 dimensiones se construyen con un total de 78 ítems, clasificados en las tres dimensiones, mismos que con base en el análisis de reactivos y tamizando el instrumento se eliminaron aquellos que no representaban información relevante para el contexto y sujeto de estudio, quedando un total de 57 ítems como base para el análisis.

### *Procedimiento*

Se aplicaron 45 cuestionarios in situ en 3 hospitales de Navojoa, entre la muestra recolectada se consideraron los distintos puestos y funciones, independientemente del grado y nivel de formación académica; conformando una base de datos elaborada y procesada con el software SPSS, versión 19. El presente instrumento fue analizado en su aplicación por medio de validez concurrente, la cual fue obtenida por medio de la técnica de grupos contrastados, a través de la prueba Chi Cuadrada, con valores cuya significancia asintótica bilateral fue menor a 0.05, en donde los 57 reactivos cumplieron con el requisito de la distribución de frecuencias encontradas; es decir, las frecuencias más altas y bajas estuvieron en los extremos (superior para el grupo alto e inferior para el grupo bajo). Asimismo, con una prueba t de Student se corrobora que los 57 reactivos tienen p asociados menores al 0.05. Siguiendo la lógica del análisis factorial para establecer la validez de constructo, se efectuó un análisis con Varimax con káiser, identificándose 3 dimensiones, a saber: Conocimiento, Habilidades, Actitudes y Valores. Posteriormente, se identificó la confiabilidad del instrumento a través de consistencia interna de la escala, la cual mostró un valor de  $r = 0.889$ , medida por el coeficiente alfa de Cronbach.

Asimismo, se analizó la correlación entre las tres dimensiones de estudio, de manera que la variable Conocimientos presenta una correlación positiva altamente significativa con relación a las habilidades, esto significa que al incrementar la base de conocimientos, se tendrán mayores competencias o habilidades laborales para generar innovaciones. Esto conlleva a revisar el esquema que cada ente estudiado utiliza en sus procesos de aprendizaje y acumulación de conocimiento que permitan la gestión efectiva del mismo y la adquisición de las competencias y el diseño de una dinámica para impulsar la innovación. Esto se aprecia en la introducción de nuevos servicios como es el caso de uno de los hospitales que recientemente incorporó la prestación del servicio de resonancia magnética, siendo el único que lo ofrece en el sur de Sonora (abarcando 3 municipios).

Para el caso de la relación entre Conocimientos y la variable Actitudes y valores, esta resulta altamente significativa y positiva, lo cual confirma la importancia de manejar la ética y política institucional en el ejercicio diario de los servicios que prestan. Ejemplos que reflejan esta correlación se aprecia en la fortaleza en la característica que define el trato digno, respetuoso y tolerante a las personas, así como el respeto por las normatividad institucional. Las Habilidades y la variable Actitudes y valores presentan una correlación positiva y con alta significancia, al establecer que los trabajadores de los servicios de atención a la salud que prestan los hospitales de la región, son capaces de revisar con sentido crítico las estrategias de la organización en su conjunto y proponer los cambios pertinentes.

Correlaciones		Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
<b>Conocimientos</b> (Agrupada)	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	<b>1</b>	<b>0.834(**)</b>  0.000	<b>0.577(**)</b>  0.001
<b>Habilidades</b> (Agrupada)	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	<b>0.834(**)</b>  0.000	<b>1</b>	<b>0.622(**)</b>  0.000
<b>Actitudes y valores</b> (Agrupada)	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	<b>0.577</b>  0.001	<b>0.622</b>  0.000	<b>1</b>
N		29	29	29
** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).				

Cuadro 1. Correlación entre dimensiones.

## Resultados y conclusiones

El análisis para determinar la relevancia de las variables estudiadas se describe a continuación.

### *Dimensión Conocimiento*

En relación a los datos obtenidos en las dimensiones estudiadas, se encontró que en la variable “Conocimientos” los trabajadores de hospitales de la región sur de Sonora presentan como resultado más alto el “bajo nivel de competencia de innovación” con un 40%. Esta condición permite asumir que la cultura laboral para promover la innovación no es una de las prioridades a atender en el sector salud y se ve reflejado cuando por ejemplo, en uno de los hospitales se ha realizado una inversión de recursos financieros para adquirir tecnología de punta para estudios de resonancia magnética y no se cuenta con el recurso humano que tenga el conocimiento para operarlo. La siguiente frecuencia indica un “alto nivel de competencia de innovación” con un 23.3%, lo cual significa que la mayoría de las distintas actividades que se realizan en los hospitales requieren de un mínimo nivel de formación académica. Luego, se identifica “muy alto nivel de competencia de innovación” con 20%, el cual de acuerdo con las entrevistas no estructuradas que se obtuvieron durante la aplicación del instrumento, lo caracterizan los perfiles con grado de especialidad en el cuidado de la salud, tanto en áreas administrativas como médicas. Finalmente, un “muy bajo nivel de competencia” con un 13.3%, el cuál es conformado por personal que para su función y puesto no requiere de alto grado de formación (ver Cuadro 2).

<b>Dimensión conocimientos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Muy bajo nivel	4	13.3	13.8	13.8
Bajo nivel	12	40.0	41.4	55.2
Alto nivel	7	23.3	24.1	79.3
Muy alto nivel	6	20.0	20.7	100
Total	29	96.7	100	
Sistema	1	3.3		
	30	100		

Cuadro 2. Resultados de la dimensión "Conocimientos".

#### *Dimensión Habilidades*

En esta dimensión se observa predominante un “alto nivel de competencia de innovación” con una frecuencia del 40%, lo cual se entiende como algo lógico dada la formación con alto grado de especialización y la experiencia que poseen la mayoría del recurso humano en la entidad estudiada. Esta condición contrasta con la falta de iniciativas para la innovación, ya que se infiere la falta de estrategia para promoverla. El personal categorizado en la frecuencia “Muy bajo nivel de competencia”, es sólo el 13%, hecho que también se intuye en la lógica al tratarse de un número reducido de empleados que no requieren de una formación profesional y especializada para desempeñar sus labores. El alto coeficiente de correlación identificada entre las variables Conocimiento y Habilidades, infiere una estrecha relación entre una base de conocimiento sólida una experiencia desarrollada en la aplicación de los mismos, lo cual desde la perspectiva de los Sistemas de Innovación (Lundvall, 2002) es un factor relevante para innovar (ver Cuadro 3).

<b>Dimensión conocimientos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Muy bajo nivel	4	13.3	13.8	13.8
Bajo nivel	8	26.7	27.6	41.4
Alto nivel	12	40.0	41.4	82.8
Muy alto nivel	5	16.7	17.2	100.0
Total	29	96.7	100.0	
Sistema	1	3.3		
	30	100.0		

Cuadro 3. Resultados de la dimensión "Habilidades".

### *Dimensión Actitudes y Valores*

En esta dimensión se observa un “Alto nivel de competencia” (75%), lo cual indica aspectos como el grado de compromiso y responsabilidad social, motivación al trabajo, identidad e integración con la organización, trabajo en equipo, entre otros, que poseen los trabajadores del sistema hospitalario estudiado. Asimismo, se observa que en algunos casos y aun cuando los trabajadores son fuente de sub contratación, como en el caso de servicios de limpieza y mantenimiento, estos asumen la filosofía de la organización donde desempeñan su labor directa (ver Cuadro 4). La relación que se lee entre las variables Conocimiento, Habilidades y, las Actitudes y Valores, infiere que para desarrollar una actividad laboral, al menos, el saber qué hacer (conocer) y cómo hacerlo (habilidad) van de la mano con la forma de hacerlo (Actitud).

<b>Dimensión conocimientos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Muy bajo nivel	5	16.6	16.6	16.6
Bajo nivel	6	20.0	20.0	36.6
Alto nivel	7	23.4	23.4	60.0
Muy alto nivel	11	36.7	36.7	100.0
Total	29	100.0	100.0	
Sistema	1	3.3		
	30	100		

Cuadro 4. Resultados de la dimensión "Actitudes y Valores".

De acuerdo a los resultados encontrados se puede afirmar que el personal que labora en los hospitales y clínicas médicas, en la región sur de Sonora, presentan una base de conocimientos directamente relacionados con la habilidad para ejercerlo, sin embargo, no existe un modelo de gestión de la innovación formalmente aplicado en las empresas estudiadas, limitando con ello la mejora competitiva, pues no se consolida un proceso formal de innovación, lo cual de acuerdo con Mendoza y Valenzuela (2014) y Medellín (2010) es un factor clave para propiciar innovación de tipo incremental. Los resultados obtenidos significa que en el giro de los servicios de atención a la salud factores como la inversión en equipo e instrumental médico no garantiza que el servicio sea eficiente y eficaz, pues con respaldo empírico se puede afirmar que los trabajadores no tienen la competencia para el uso y aplicación de la tecnología adquirida, esta apreciación se ve respalda por los estudios de (Jasso y Ortega, 2007), el cual presenta semejanzas con el presente estudio, dando confirmación al hecho de que cuando se habla de competencias para el trabajo, las capacidades tecnológicas son su similar.

El presente estudio permite concluir que aun cuando se perciben una correlación positiva entre las dimensiones de las competencias laborales, no hay referencia de un modelo estructurado que guíe sistemáticamente la consolidación de nuevas formas o procesos de otorgar el servicio o mejorar los ya existentes; por ello, se debe trabajar caracterizar y sistematizar un modelo de gestión de la innovación adecuado al contexto del sector salud. Es precisamente el segundo momento que se pretende abordar una vez que se hayan explorado y definido cuales son las capacidades y potencialidades de uso del conocimiento base que existe y cómo este puede ser aprovechado para la generación de valor tanto al sector hospitalario como a la sociedad a la que le sirve.

### **Referencias**

Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

Puebla Romero, T., C. Dominguíni y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2005.

Washington, W. y F. Frank. "Six things you can do with a bad simulation model," *Transactions of ESMA*, Vol. 15, No. 30, 2007.

Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO, A. 2014. Encuesta de Competencias Profesionales 2014. Editorial CIDAC. (México)

EUROPEA, C. 1995. Libro Verde de la Innovación. Bruselas: Comisión Europea. Obtenido de Libro Verde de la Innovación.

JASSO, J. Y ORTEGA, R. Contaduría y Administración. Acumulación de capacidades tecnológicas locales en un grupo industrial suderúrgico en México. Revista SciELO México. Vol. 223: 69-89.

LUNDVALL, B. 2002. Sistemas Nacionales de Producción Innovación y construcción de Competencias. Editorial Elsevier Science pp 213-231.

MARTENS, L. (2015). Organización de Estados Iberoamericanos. Disponible en <http://www.oei.es>: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/fp/01cap02.htm>. Consultado el 30.05.2015

MEDELLÍN, E. 2010. Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. Revista de Administración e Innovación. Vol. 7. N° 3: 58-78.

MENDOZA, J. y VALENZUELA, A. 2014. Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa. Un estudio exploratorio de las industrias metalmeccánica y de tecnologías de información en Sonora. Contaduría y Administración, FCyA, UNAM. pp 253-284. (México)

OCDE. 2005. Manual de Oslo. Editorial Tragsa. Madrid (España)

STPS. 2010. Catálogo de competencias clave para la innovación en el trabajo. Gobierno Federal. (México)

STPS. (2013). Instrumento de Identificación de Competencias de Innovación. Dirección General de Capacitación STPS. (México)

VARGAS, F. 2004. 40 preguntas sobre competencia laboral. Editorial Montevideo: LO/Cienterfor.



# APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COLABORATIVOS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA MEJORA DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Ana Laura Mendoza Lorenzo, Dr. Enrique Navarrete Sánchez, Dra. María del Carmen Farfán García y Dr. Pedro Canales.

**Resumen.-** En un mundo globalizado es necesario y fundamental saber trabajar con otras personas para el logro de los objetivos propuestos ya que el ser humano es un ser sociable por naturaleza. La mayoría de las veces como docentes nos preocupamos por que nuestros alumnos logren los aprendizajes esperados y el desarrollo de competencias que le permitan sobresalir en su actuar diario, pero pocas veces nos preocupamos por desarrollar actividades y secuencias didácticas que le permitan al alumno lo anterior y además en conjunto con sus compañeros.

De acuerdo con la Dra. Lourdes Galeana de la Universidad de Colima el Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, 1998; Harwell, 1997). A través del método de investigación – acción pude identificar las áreas de oportunidad en las que debo trabajar para lograr que mi práctica diaria sea exitosa.

**Palabras clave** \_Aprendizaje, Proyectos, colaborativo, práctica docente, mejora.

## Introducción

La labor docente es sin lugar a dudas una de las prácticas que implican mayor responsabilidad ya que la materia prima con la que se trabaja es con los alumnos, personas que sienten y que en el menor de nuestros errores ellos se verán afectados de alguna manera.

(Westbrook, 1993) cita a Dewey (1899) y menciona, cuando el niño llega al aula “ya es intensamente activo y el cometido de la educación consiste en tomar a su cargo esta actividad y orientarla” Si bien es cierto, muchas veces he escuchado a compañeros docentes y yo misma lo he llegado a expresar porque los alumnos no están motivados, o no les gusta trabajar o simplemente están en la edad de la rebeldía y nada les parece. Creo más que es porque como docente no he sabido encaminar esa actividad de la que habla Dewey ya que los alumnos están abiertos al aprendizaje pero las malas secuencias didácticas o la falta de implementación de estrategias hace que el alumno pierda el interés en su propio aprendizaje.

Es triste ver esta realidad en las escuela y principalmente en mi propia aula ya que ello es indicador de que como docente no estoy cumpliendo de manera correcta mi función. Así que por medio de la metodología investigación-acción pude comprender la importancia de lo que estaba haciendo, la reflexión de mi propia práctica docente, el verme en acción desde afuera, comparándome otros colegas.

(Latorre, 2008) La expresión investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio.

En la primer parte de mi proyecto explico como llevo a cabo el ejercicio cíclico de la investigación-acción como método de mejora en mi práctica docente y hago mención de varios autores que han tenido grandes aportaciones a ésta metodología así como algunos modelos que guían el proceso.

En la segunda parte de mi proyecto realicé mi diagnóstico en el cual contextualicé mi práctica, es decir, describo el momento en el que observo, el lugar donde se desarrolla mi actuar, el ambiente escolar y hago uso de diversas herramientas como videos y diarios del alumno y del docente para observarme de una manera crítica. Posteriormente problematizo la situación detectando el principal problema que afecta el buen desempeño de mi

práctica y elijo una estrategia para darle solución al problema. En este caso la estrategia que elegí para poner en práctica con mis alumnos es el aprendizaje basado en proyectos colaborativos.

La tercer etapa consiste en fundamentar teóricamente la propuesta que realicé para dar solución o mejorar mi práctica docente. (Díaz Barriga, 2006) El enfoque en proyectos asume una perspectiva situada en la medida en que su fin es acercar a los estudiantes al comportamiento propio de los científicos sociales destacando el proceso mediante el cual adquieren poco a poco las competencias propias de éstos. En la conducción de un proyecto, los alumnos contribuyen de manera productiva y colaborativa en la construcción conjunta del conocimiento.

Considero que el aprendizaje basado en proyectos colaborativos es una herramienta que permite a los alumnos expresarse, crear y aprender al mismo tiempo y como docente puedo ver el desarrollo que estos van teniendo en la construcción de su propio conocimiento.

### **Descripción del método**

La conducta que se observó para la realización de este proyecto fue mi práctica diaria dentro del salón de clases. Para esto la investigación-acción me ayudó a comprender la importancia de la reflexión de mi labor docente con respecto al problema que enfrente. La investigación-acción interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema, por ejemplo, profesores, alumnos y directivos (Elliott, 2005).

Citado en (Murillo, 2010-2011) Lomax (1990) define la investigación-acción como «una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora». La intervención se basa en la investigación debido a que implica una indagación disciplinada.

(Colmenares E. & Piñero M., 2008) hace referencia a las dos vertientes de la Investigación-acción, una es la sociológica en la cual el individuo se observa como parte de una sociedad, y la educativa en la que el individuo reflexiona sobre su práctica en el campo de la educación.

La investigación acción en su transitar histórico ha desarrollado dos grandes tendencias o vertientes: una tendencia netamente sociológica, cuyo punto de partida fueron los trabajos de Kurt Lewin (1946/1996) y continuados por el antropólogo de Chicago Sol Tax (1958) y el sociólogo colombiano Fals Borda (1970), este último le imprime una connotación marcada ideológica y política; la otra vertiente es más educativa, y está inspirada en las ideas de Paulo Freire (1974) en Brasil, L. Stenhouse (1988) y Jhon Elliott (1981, 1990) discípulo de Stenhouse en Inglaterra, así como por Carr y Stephen Kemmis (1988) de la Universidad de Deakin en Australia.

(Elliott, 2005). La expresión “investigación-acción” fue acuñada por el psicólogo social Kurt Lewin, Dicho modelo implica “una espiral de ciclos”.

El ciclo básico de actividades consiste en identificar una idea general, reconocimiento de la situación, efectuar una planificación general, desarrollar la primera fase de la acción, implementarla, evaluar la acción y revisar el plan general. A partir de este ciclo los investigadores adelantan un bucle de la espiral para iniciar la segunda fase y así sucesivamente.

La investigación acción es una herramienta para mi como docente para llegar al análisis y la reflexión de mi práctica de manera periódica e ir corrigiendo cada problemática identificada en mi actuar. Esto se puede llevar a cabo a través de los diarios de campo.

De acuerdo con (Latorre, 2008) la ventajas de un diario es que son un medio efectivo para identificar aspectos de importancia para el profesorado y para el alumno, sirve para diseñar cuestiones e hipótesis sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, ayuda a darse cuenta de cómo el profesor enseña y como el alumno aprende, excelente herramienta para la reflexión, fácil de realizar, proporciona información de primera mano. También menciona que es la forma más natural de investigar en el aula, posibilita al autor relacionar los eventos de la clase y examinar las tendencias que emergen de los diarios y promueve el desarrollo de la enseñanza reflexiva.

(García-Córdoba, 2005) menciona que problema refiere un obstáculo cuando designa a aquello que no ocurre como

debiera o como se quisiera que aconteciera. Es una situación adversa. En este sentido: el que una estrategia didáctica no promueva un aprendizaje significativo; una comunidad educativa no se desarrolle como es habitual, o un método de enseñanza no genere los resultados deseados, son ejemplos de obstáculos.

La manera en la que cada profesional y en este caso particular cada profesor enfrenta las problemáticas que se le presentan depende de su contexto, preparación e interés por resolverlo. Es por eso que en este trabajo explico el contexto en el que me desarrollo día a día. (Schön, 1998) hace referencia a lo siguiente,

La crisis de confianza en las profesiones, y quizá también el declive en la autoimagen profesional, parece tener sus raíces en un creciente escepticismo acerca de la efectividad profesional en el más amplio de los sentidos, una escéptica revalorización de la verdadera contribución al bienestar de la sociedad a través del suministro de servicios competentes basados en un conocimiento especializado.

Este como una de las principales problemáticas de los profesionistas, la crisis de confianza en lo que desempeñamos. En mi caso esta fue la razón por la que decidí estudiar esta maestría ya que no tenía la confianza ni el sustento teórico que respaldara mi actuar diario y lo más importante porque trabajo con personas que pronto estarán inmersos en el campo laboral contribuyendo a la sociedad en general.

A partir de esta reflexión planteo la siguiente pregunta inclusiva:

¿De qué manera la implementación del aprendizaje basado en proyectos facilita el aprendizaje de los alumnos y evita el ausentismo y aburrimiento en mi clase?

Como respuesta a la reflexión de mi actuar docente y a la pregunta inclusiva propongo el siguiente supuesto de acción:

Mi práctica docente se mejorará con la implementación del aprendizaje basado en proyectos colaborativos dentro del aula ya que se convierte al alumno en el centro del aprendizaje mejorando la participación por parte de los mismos impulsando el aprendizaje significativo lo que animará la motivación de los estudiantes.

Basándome en mi supuesto de acción: Mi práctica docente se mejorará con la implementación del aprendizaje basado en proyectos colaborativos dentro del aula ya que se convierte al alumno en el centro del aprendizaje mejorando la participación por parte de los mismos impulsando el aprendizaje significativo lo que animará la motivación de los estudiantes.

Tomo como factores importantes a desarrollar los siguientes:

- Aprendizaje significativo
- Motivación
- Aprendizaje basado en proyectos colaborativos

## **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Uno de los objetivos principales del aprendizaje es conocer la manera en la que funcionan las cosas a nuestro alrededor para poder evitar o dar solución a problemas que nos dificultan la existencia. Por esta razón considero que todo lo que el alumno aprende en el aula le debe servir para solucionar problemas que se le presenten en la vida, ayudar a otros a solucionar sus conflictos o bien a crear y descubrir nuevas cosas que mejoren la calidad de vida del hombre. A lo que Ausbel define como aprendizaje significativo:

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausbel, 1983).

De esta manera el autor hace referencia a la importancia de considerar lo que el alumno ya sabe para que establezca los vínculos necesarios con el nuevo conocimiento y lo convierta en nuevo aprendizaje. Esto se relaciona con mi supuesto de acción ya que los alumnos deben desarrollar el proceso antes mencionado cuando se ven en la necesidad de realizar un proyecto.

## MOTIVACIÓN

La motivación es el motor que hace que las personas actúen y también es un elemento clave en la vida del ser humano ya que de ella depende la manera en la que las personas realizan diferentes actividades para el logro de sus metas y objetivos. En la educación la motivación es igual de importante ya que de ella depende el éxito o fracaso escolar del estudiante, en la mayoría de las veces, ya que en otras influyen aspectos externos como económicos, sociales, familiares, etc.

(Herrera, 2004) Formulan la siguiente definición de motivación: podríamos entenderla como el proceso que explica el inicio, dirección, intensidad y perseverancia de la conducta encaminada hacia el logro de una meta, modulado por las percepciones que los sujetos tienen de sí mismos y por las tareas a las que se tienen que enfrentar.

## APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COLABORATIVOS

El Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, 1998; Harwell, 1997).

Emplear el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) como estrategia didáctica se considera relevante en la experiencia educativa, al considerar que:

- (a) La metodología de proyectos es una estrategia para el aprendizaje que permite el logro de aprendizajes significativos, porque surgen de actividades relevantes para los estudiantes, y contemplan muchas veces objetivos y contenidos que van más allá que los curriculares.
- (b) Permite la integración de asignaturas, reforzando la visión de conjunto de los saberes humanos.
- (c) Permite organizar actividades en torno a un fin común, definido por los intereses de los estudiantes y con el compromiso adquirido por ellos.
- (d) Fomenta la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo y la capacidad crítica, entre otros. (Maldonado, 2008)

Según Dewey citado en (Díaz Barriga, 2006) el currículo debe ofrecer al alumno situaciones que lo conduzcan en un crecimiento continuo, gracias a la interacción entre las condiciones objetivas o sociales e internas o personales, es decir, entre el entorno físico y social con las necesidades, intereses, experiencias y conocimientos previos del alumno. Este autor también menciona que la escuela y/o el docente debe proporcionar al alumno problemáticas similares a las que pudiera enfrentarse en su vida cotidiana para que éste tenga la oportunidad de equivocarse para aprender.

Una vez que cuento con los sustentos teóricos comienzo a realizar mis secuencias didácticas enfocadas en el alumno y en el aprendizaje basado en proyectos colaborativos ya que de esta manera pueden construir su propio aprendizaje permitiéndoles hacer uso de sus conocimientos previos y que sirvan de anclaje al nuevo conocimiento reforzando el trabajo y aprendizaje colaborativo.

Con esta nueva manera de trabajar con los alumnos organizo mis actividades de tal manera que los alumnos les encuentren a lo trabajado en el aula, un uso fuera de la misma, con un propósito específico y guiando a los alumnos para la obtención de sus resultados.

Kilpatrick, (1921) define al “proyecto” como: cualquier tipo o variedad de experiencia de vida que se hace por un propósito dominante. (Díaz Barriga, 2006)

Es decir, todo lo que el alumno aprende dentro del aula le debe ser significativo en su vida en sociedad para que tenga valor para él, motivación y se logre la construcción propia del conocimiento.

Con el aprendizaje basado en proyectos colaborativos pretendo que los alumnos trabajen en equipo con sus compañeros y pongan en práctica conocimientos adquiridos en diferentes asignaturas para el logro de la tarea

encomendada, lo que les permita que proyecten para sus vidas futuras. Con ello espero que mis alumnos se sientan más motivados a adquirir y construir sus aprendizajes.

### **Bibliografía**

- Latorre, A. (2008). *La Investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona, España: Grao.
- Colmenares E., A. M., & Piñero M., M. L. (2008). *LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN: una herramienta metodológica heurística para la comprensión y la transformación de realidades y prácticas socio-educativas* (Vol. 14). Caracas, Venezuela: Revista Laurus.
- Ajello, A. M. (2003). *La motivación para aprender. Manual de psicología de la educación*. España.
- Arends, R. (1994). *Learning to teach*. New York: McGraw Hill.
- Ausbel, N. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2ª edición ed.). México: Trillas.
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mc-Graw Hill.
- Díaz, H. G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill.
- Elliott, J. (2005). *El cambio educativo desde la investigación-acción* (4 edición ed.). Madrid, España: Morata.
- Fierro, B. F. (2008). *Transformando la práctica docente*. México: Paidós.
- García-Córdoba, F. T. (2005). *La Problematicación: etapa determinante de una investigación* (2ª ed.). Toluca, México: Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México.
- Herrera, F. R. (2004). *Tratamiento de las creencias motivacionales en contextos educativos pluriculturales* (Vol. 2). España: Revista Iberoamericana de educación.
- Maldonado, M. (2008). *Laurus*. Recuperado el 13 de Mayo de 2017, de APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COLABORATIVOS. Una experiencia en educación superior: Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716009>> ISSN 1315-883X
- Murillo, F. (2010-2011). *Investigación - acción*. ([https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/Inv\\_accion\\_trabajo.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf), Ed.) Madrid, España.
- Schön, D. (1998). *El Profesional Reflexivo* (1ª Edición ed.). Barcelona, España: Paidós.
- Taylor, S. y. *Introducción a los métodos cualitativos de Investigación*. Argentina: Paidós Studio.
- Westbrook, R. (1993). *John Dewey*. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de [ibe.unesco.org](http://ibe.unesco.org): [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/archive/Publications/thinkerspdf/deweys.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Publications/thinkerspdf/deweys.pdf)

# IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RASTREABILIDAD PARA PRODUCTOS OBTENIDOS EN UNA INDUSTRIA GALLETERA

MC. Lucía Edith Mendoza Medina<sup>1</sup>, Dra. Areli Flores Morales<sup>2</sup>,  
MC. Judith Cóyotl Huerta<sup>3</sup>, Mtra. Astrid Ariadna Torres Fernández<sup>4</sup> y C. Leonel García Sánchez<sup>5</sup>

**Resumen**—En la Industria Alimentaria se utiliza con frecuencia la Rastreabilidad o Trazabilidad además de la aplicación de las normas que deben cumplirse para asegurar la Calidad e Inocuidad de sus productos.

El objetivo principal de este trabajo es la implementación de un Sistema de Rastreabilidad en una industria galletera aplicando estudios ascendentes y descendentes de la cadena de producción para principalmente identificar los problemas que causan que no se tenga un cumplimiento en sus especificaciones.

Se estudiaron cuatro productos obtenidos de una línea analizando sus procesos y cuantificando además el tiempo en obtener la información detallada del historial de cada producto, así como evidencia acerca del origen de los problemas detectados.

Se identificaron así problemas en la administración de los documentos, la falta de mapeo de los diferentes procesos y se propuso capacitación a personal y clientes para poder garantizar una buena calidad en los productos.

**Palabras clave**—Rastreabilidad, Trazabilidad, Galletera, Calidad

## Introducción

La Rastreabilidad, también llamada Trazabilidad, es definida en la norma ISO 22005:2007 como “La capacidad de seguir el recorrido de un alimento a través de la(s) etapa(s) especificada(s) de producción, procesamiento y distribución”, por lo que es importante para garantizar la seguridad alimentaria y su aplicación a lo largo de toda la cadena alimentaria permite aumentar la confianza en los consumidores ya que permite identificar cualquier producto en cualquier fase del proceso de elaboración, transformación y/o elaboración.

La Rastreabilidad en la Industria Alimentaria permite adoptar las medidas necesarias por parte del operador o de la autoridad competente ante la pérdida de seguridad de cualquier producto aplicando los procedimientos adecuados ya sea retirándolo del mercado o bien tomando algunas medidas preventivas, por lo que un sistema de Rastreabilidad debe formar parte de un sistema de gestión de inocuidad, Buenas Prácticas y HACCP (Análisis de Riesgos y de Puntos Críticos de Control).

Con la finalidad de identificar en sentido físico los movimientos de un producto, la rastreabilidad debe hacerse en tres niveles:

1. Rastreabilidad hacia atrás. - Permite conocer los productos que ingresan a la empresa y a los proveedores de los mismos.
2. Rastreabilidad interna. - Se refiere al seguimiento de los productos dentro de la empresa.
3. Rastreabilidad hacia adelante. - Consiste en registrar tanto los datos de los productos preparados para su expedición, como los del cliente inmediato.

Se debe prestar especial atención a la interacción entre estas tres áreas, para que la información necesaria fluya a lo largo de toda la cadena alimentaria.

En el Codex Alimentarius, se pueden consultar normas para realizar estudios de rastreabilidad en productos cármicos y leche publicadas en el año 2006 no encontrando información para galletas o productos similares, por lo que se toman como referencia para desarrollar el sistema que se propone en este trabajo.

Para la implementación de este sistema en una industria galletera, se eligieron los productos que se elaboran en la línea que genera la mayor cantidad de reproceso y que puede representar hasta un 50% de la producción.

<sup>1</sup> La MC. Lucía Edith Mendoza Medina es Profesora de TC en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala, [mendozalucia@itat.edu.mx](mailto:mendozalucia@itat.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Areli Flores Morales es Profesora de TC en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. [floresafm@hotmail.com](mailto:floresafm@hotmail.com)

<sup>3</sup> La MC Judith Cóyotl Huerta es Profesora de TC en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala [judybecan@hotmail.com](mailto:judybecan@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Mtra. Astrid Ariadna Torres Fernández es Profesora en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala [astrid\\_00@live.com.mx](mailto:astrid_00@live.com.mx)

<sup>5</sup> El C. Leonel García Sánchez es estudiante de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. [lenoel\\_azul@hotmail.com](mailto:lenoel_azul@hotmail.com)

## Descripción del Método

La metodología diseñada para implementar el sistema de rastreabilidad tomó en cuenta lo establecido en las normas ISO 22005:2007, ISCC 203, el Códex Alimentarius y las guías de SENASA (Registro Nacional Sanitario)

### *Descripción del proceso de elaboración de galletas*

Para la implementación del sistema, fue necesario realizar la identificación de las etapas del proceso de elaboración de galletas, así como los actores y circuitos por los que el producto atraviesa. (Ver fig. 1).

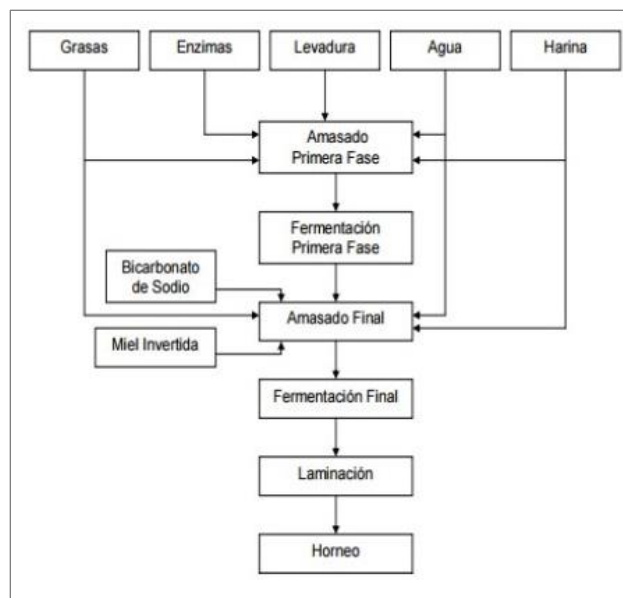


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo de galleta (Loor, 2008).

En esta fase del estudio se abarcó desde la recepción de materia prima e insumos hasta el almacenamiento del producto terminado; se revisaron los procedimientos y registros establecidos en el manual de calidad, así como controles, especificaciones y manuales de los supervisores para verificar la coincidencia con respecto a los parámetros y tolerancias permitidas, así como detectar aquellas actividades en las que puede haber mejora.

### *Diagnóstico y Evaluación*

Para obtener información acerca de la situación de la línea de producción para rastrear los productos obtenidos, se realizaron ejercicios para rastrear el producto a lo largo de la cadena desde su origen hasta producto terminado para verificar la información que tiene el sistema utilizado por la empresa; primero un estudio de rastreabilidad ascendente (producto terminado-proveedor) y posteriormente un estudio descendente (proveedor-producto terminado), para lo que se diseñaron dos formularios, donde se detalla la información que debe ser recopilada en las distintas fases del proceso. Todo esto realizó de manera conjunta con el personal de la empresa para asegurar que fuera incluida toda la información que se considerara relevante para poder reconstruir el historial del producto como es el origen de la materia prima, identificación de los proveedores, materiales, características del proceso y resultados de los análisis realizados.

En lo que se refiere al proceso, se indagaron aspectos relacionados con la fecha de procesamiento, responsables, cantidad producida, parámetros del proceso de elaboración de la galleta, características del empaque y controles aplicados durante el proceso; mientras que para el almacenamiento se consideró la ubicación y las cantidades disponibles.

Para evaluar los resultados se consideraron además aspectos como la cantidad de información recopilada y el tiempo empleado en obtenerla, comparando con el tiempo exigido por las auditorías HACCP que es de dos horas.

Para reducir el riesgo de contaminación durante el proceso de elaboración de las galletas se decidió construir una matriz de confianza y se utilizó el sistema IRA (Identificar, Reportar y Actuar) para la toma de decisiones en la resolución de problemas.

Finalmente, con la información obtenida, se diseñó el sistema de rastreabilidad que se había de implementar.

*Resultados.*

Primeramente, se analizó información acerca del índice de ventas de los productos elaborados en la línea de producción donde se aplicó el estudio en el periodo comprendido de Febrero a Junio de 2016 (Ver Tabla 1)

Presentación	Porcentaje (%)
MARIA AU	50%
ANIMALITOS	23%
OVALADAS	22%
OTROS	5%
TOTAL	100%

Tabla 1. Venta por presentación de producto en porcentajes de la línea tres

Posteriormente se recopilaron acerca de las quejas y rechazos por incumplimiento por parte de los clientes, en el periodo de realización del estudio. El resumen se presenta en la Tabla 2:

Mes	Categoría producto	Motivo de queja/rechazo
<b>Febrero</b>	Animalitos 12/500	Producto despachado incompleto
<b>Marzo</b>	María 10/480	Paquetes abiertos
<b>Abril</b>	María 10/480	Producto con materias extrañas
<b>Mayo</b>	María 10/480	Producto con materias extrañas
<b>Junio</b>	María 10/480	Producto con materias extrañas

Tabla 2. Principal reclamo por parte de los clientes

Para la recopilación de la información requerida para este estudio, se identificaron las áreas o departamentos que proporcionan la información para el sistema de rastreabilidad, así como el tipo de información que se requiere de éstos: Departamento de Producción, departamento de Materias Primas, Almacén, Departamento de Mantenimiento, Departamento de aseguramiento de la Calidad y Sistemas (Ver Apéndice)

Al aplicar los estudios de rastreabilidad tanto ascendente como descendente, y tomar el tiempo empleado para recopilar la misma, se tuvo idea de los niveles de cumplimiento, así como la información faltante, los resultados se presentan en la Tabla No. 3.

Tipo de ejercicio	Tiempo empleado en la recopilación de la información	% de Información recopilada
Rastreabilidad ascendente	2 horas	80 %
Rastreabilidad descendente	1 hora 30 min	75 %

Tabla 3. Resultados de los ejercicios de Rastreabilidad.

Las materia primas fundamentales para la elaboración de las galletas en general son: harina, grasa, aceite, huevos, azúcar, jarabes, emulsionantes, colorantes, saborizantes, etc. (Hernández, 2009).

En la aplicación de la rastreabilidad ascendente, se obtuvo lo siguiente:

Ingredientes y materiales: No se pudo conocer la información referente al transporte de los ingredientes, adicionalmente no se pudo conocer quien elaboro el jarabe y como fue agregado ya que no se obtuvo el lote del día que se elaboró.

Proceso: En relación con el proceso no se pudo conocer cómo se agregó el reproceso al amasado debido a que no había registro en la bitácora del molino, por lo tanto, no se sabe si fue molida y cernida o solo fue agregada entera la galleta, para la rastreabilidad del reproceso se utiliza un formato distinto a los de materia prima y proceso.

Almacenamiento: Sí fue posible reconocer el cliente.



En la aplicación de la rastreabilidad descendente se encontraron los mismos inconvenientes identificados en el ejercicio de rastreabilidad ascendente agregando que el registro de actividades de los trabajadores que realizan los practicantes no se obtuvo, por lo tanto, no se sabe exactamente quien estuvo de estampador y preparador, así como oficial de empaque, ya que es en estos puntos donde se genera más reproceso (preparado, estampado, horneado y empackado).

Después de haber realizado los estudios de rastreabilidad, se construye la matriz de confianza que permite una comunicación más fluida y eficiente (Ver Figura 2).



Figura 2. Esquema de la matriz de confianza

Finalmente, el contar con el sistema IRA como complemento, permite a operadores, supervisores e incluso practicantes, tomar decisiones y actuar para la resolución de los problemas una vez que sean detectados pues se considera que todos son responsables de los problemas que se presenten en un producto terminado.

El diagrama de proceso de elaboración de galleta se muestra en la Figura 3

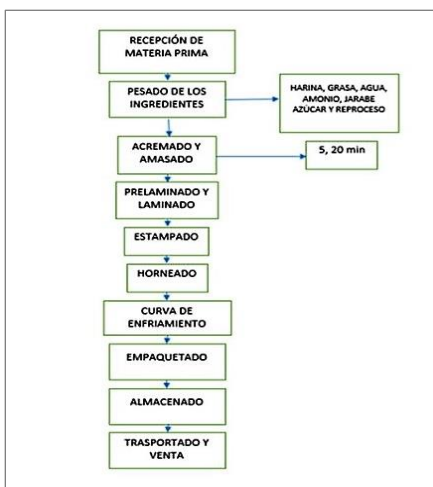


Figura 3. Diagrama de flujo para la preparación de galletas

### Comentarios Finales

Una vez elaborada la propuesta del sistema de rastreabilidad, se procedió a aplicarla para detectar las oportunidades de mejora que se detectaron.

#### Resumen de resultados

El sistema de rastreabilidad propuesto está diseñado para responder a las necesidades de la empresa puesto que se basa en la información histórica recopilada permitiendo un mejor manejo de registros para que la información esté disponible al momento de ser requerida y permita así una intervención oportuna. En la figura 4 se presenta un ejemplo de un mapa de documentos para facilitar su localización.

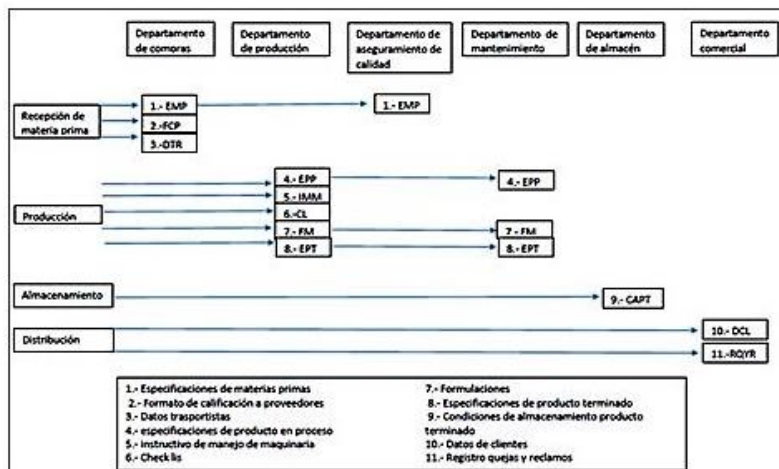


Figura 4. Ejemplo de mapa de procesos para un documento

La utilización de un árbol de rastreabilidad permitió acceder de forma rápida y ordenada a todo el historial de un producto e identificar el origen de los problemas para su atención oportuna.

Así mismo, se detectó la necesidad de capacitar y/o asesorar al personal, proveedores y clientes acerca de las ventajas de contar con un sistema de rastreabilidad que funcione eficientemente.

Uno de los principales obstáculos para implementar todo sistema es el costo que implica adquisición de nuevos equipos y la capacitación requerida

### Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron a la empresa identificar la información necesaria para dar una rápida respuesta y atender la problemática debida a los principales reclamos de los clientes para evitar que vuelva a ocurrir.

La utilización del sistema de rastreabilidad permitió realizar acciones de mejora como por ejemplo elaborar mapas de documentos, que a su vez resultó en la actualización de documentos y revisión de los procedimientos utilizados en la empresa, así como también el empleo árboles de rastreabilidad y diseñar programas de capacitación para el personal y asesoría a los clientes.

### Recomendaciones

Es necesario incluir a los proveedores dentro del sistema de rastreabilidad, ya que pueden proporcionar información que debe considerarse para asegurar la calidad del producto final.

En la administración de los documentos, en el mapa puede establecerse también la vigencia de los mismos, y los documentos con los que está relacionado.

Para el uso de los árboles de rastreabilidad, es recomendable la utilización de algún software, como por ejemplo el iLEAN Production que puede disminuir notablemente el tiempo de búsqueda y tener rápido acceso a toda la información disponible acerca de un producto y puede constituir una fuente de información confiable para el sistema de Aseguramiento de la Calidad.

### Referencias

ISO 22005:2007(es). Trazabilidad en la cadena de alimentos para alimentación humana y animal — Principios generales y requisitos básicos para el diseño e implementación del sistema. Disponible en <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22005:ed-1:v1:es>

Loor, C. K. (2008). Desarrollo de un Manual Para un Proceso de Galletas Crackrs. Recuperado el 11 de febrero de 2016, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11934/3/Tesis.pdf>

Codex. (2006). Codex Alimentarius. Recuperado el 12 de febrero de 2016, de <http://www.fao.org/ag/ags/industrias-agroalimentarias/carne-y-leche/calidad-e-inocuidad-de-la-carne/rastreabilidad-rastreo/es/>

Hernández, E. (2009). Proceso de producción de galleta. Recuperado el 11 de febrero de 2016, de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/232016/contLinea/leccin\\_25\\_proceso\\_de\\_produccion\\_de\\_galletas.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/232016/contLinea/leccin_25_proceso_de_produccion_de_galletas.html)

ISCC 203. (2010). Requisitos de trazabilidad. Recuperado el día 16 de febrero de 2016, de [http://www.iscc-system.org/uploads/media/ISCC203RequisitosdeTrazabilidad\\_01.pdf](http://www.iscc-system.org/uploads/media/ISCC203RequisitosdeTrazabilidad_01.pdf)

SENASA. (2014). Guía para sistema de rastreabilidad. Recuperado el 13 de febrero de 2016, <http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/GUIA-DE-RASTREABILIDAD.pdf>

### APENDICE

Ejemplo de formato utilizado para ejercicio de Rastreabilidad en el Departamento de manufactura

DEPARTAMENTO MANUFACTURA GISA		GISA		CÓDIGO: DM-GISA-PBT-FBT					
FORMATO PRODUCTO TERMINADO				EMISIÓN: 02 MAYO 2014					
REVISIÓN: 0-1		VERSIÓN: 01		PÁGINA: 1 DE 1					
SUPERVISOR: _____			FECHA: _____			HORA: _____			
PRODUCTO	PRODUCTO	PRODUCTO	PRODUCTO	PRODUCTO	PRODUCTO	PRODUCTO	PRODUCTO	PRODUCTO	PRODUCTO
Valo. C/2 + BT	Valo. C/2 + BT	Valo. C/2 + BT	Valo. C/2 + BT	Valo. C/2 + BT	Valo. C/2 + BT	Valo. C/2 + BT	Valo. C/2 + BT	Valo. C/2 + BT	Valo. C/2 + BT
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Total ingreso					Total salida				

# PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN UNA MICROEMPRESA DE COMIDA RÁPIDA

Evangelina Mendoza Osuna<sup>1</sup>, José Noé López Ramírez<sup>2</sup>, José Luis Martínez Mota<sup>3</sup>, Valeria Paloma Astorga Valle<sup>4</sup>

## Resumen

**En la actualidad la adopción de prácticas en términos de planeación estratégica, obedece a la identificación de oportunidades y amenazas futuras de los empresarios, lograr tasas de crecimiento depende en gran parte de la planeación de sus actividades, del desarrollo de programas de nuevos productos y servicios y de la adopción de estrategia adecuadas. El objetivo de esta investigación es mostrar como una microempresa desde su entorno y desde su necesidad de planear, alinea sus decisiones a partir de su visión, es decir a partir de saber dónde se encuentra y dónde quiere estar, para no ser sorprendidos en el ambiente en el que opera; De acuerdo (Pallares, 2015) afirma que según el estudio de esperanza de vida de los negocios, presentado por INEGI, que dice que de cada 100 negocios que se abren 70 mueren antes de cumplir cinco años, que las microempresas fracasan por cinco motivos: 1.- Falta de conocimiento del mercado, 2.- por ofrecer un producto inadecuado o de corta vida, 3.- Falta de una oferta diferenciada, 4.- Falta de un modelo de marketing, y 5.- falta de un modelo de negocio innovador. Por lo que es necesario fomentar el desarrollo de buenas prácticas en la planeación estratégica.**

**Palabras Clave. Planeación estratégica, estrategias, visión, ambiente, planeación.**

## Introducción:

En la industria alimentaria a lo largo de la historia, el posicionamiento de una marca o empresa está basado en un conjunto de atributos o características que los consumidores perciben, en relación con sus competidores. En España existen muchas razones para el éxito de este tipo de restauración. Diversos estudios aseguran que dentro de estas razones se encuentran: el ahorro del tiempo, el degustarla o disfrutarla en familia, la imagen positiva, juvenil y moderna entre otros; sin embargo existen detractores que la critican porque no cumple con principios dietéticos deseables (Serafín, 2006), en este estudio se identifican que las principales marcas de fast food que se manejan a nivel internacional son Telepizza, pizzas Hut, Bocatla, Pan & Company y McDonald, siendo esta última marca la que más ventas de comida rápida tiene, le sigue Telepizza y por último Burger King. El éxito internacional de los negocios de comida rápida es por la rapidez en el servicio, bajos precios y flexibilidad en los horarios entre otros; las personas que más frecuentan estos establecimientos son aquellas que no tienen tiempo de preparar sus alimentos y con poder adquisitivo para consumirlos. Dentro de los 13 países de mayor consumo de comida rápida en el mundo se encuentra Estados Unidos, Japón y Canadá. Por lo que se define “Restaurant de comida rápida” como aquellos lugares o establecimientos de venta de comida preparada que se consume en el mismo lugar o fuera del local. (Torrent, 2010). Bruno Ferrari secretario de Economía dijo que el sector restaurantero nacional se ha convertido en motor de la economía y en uno de los principales generadores de empleo directos para más de un millón 300 mil familias y alrededor de 3 millones 250 mil empleos indirectos, ubicando a este sector como el segundo mayor empleador a nivel nacional. Por lo que los negocios de crepas se encuentran dentro de la clasificación de los negocios de comida rápida. En el país existen más de 428 mil establecimientos, representando el 1.4 por ciento del PIB nacional y el 13 por ciento del PIB turístico, de los cuales el 96 por ciento son micro, pequeños y medianos negocios. (Inegi, 2015) informa que este sector genera ventas anuales por 182 mil 992 millones de pesos y emplea a 4.5 millones de personas (social, 2012). En México la industria restaurantera abarca clases de actividades como: restaurantes con servicio completo, restaurantes de autoservicio, restaurantes de comida para llevar, otros restaurantes con servicio

<sup>1</sup> Lic. Mendoza Osuna Evangelina. Catedrático de la Licenciatura en Administración, en el Instituto Tecnológico de La Paz. [evangely2011@gmail.com](mailto:evangely2011@gmail.com).

<sup>2</sup> Lic. López Ramírez José Noé. Catedrático de la Licenciatura en Administración, en el Instituto Tecnológico de La Paz. [jnoelopezr@gmail.com](mailto:jnoelopezr@gmail.com)

<sup>3</sup> Lic. Martínez Mota José Luis. Catedrático de la Licenciatura en Administración, en el Instituto Tecnológico de La Paz. [jluismtz@outlook.com](mailto:jluismtz@outlook.com)

<sup>4</sup> C. Valeria Paloma Astorga Valle. Estudiante del Instituto Tecnológico de La Paz, 9 semestre de la Licenciatura en Administración.

limitado, servicios de comedor para empresas o instituciones, servicios de preparación de alimentos para ocasiones especiales. De los 428 mil establecimientos de comida rápida se encuentran torterías, loncherías, juguerías, taquerías, antojerías, cafeterías, restaurantes de comida rápida y los restaurantes de servicio completo. (Conocer, 2012). Los restaurantes que ofrecen el servicio de preparación de alimentos también para consumo inmediato, pero con la característica de que son para llevar y donde el cliente ordena su pedido a través de un mostrador, barra o similar o por vía telefónica y paga antes o al momento de la entrega de sus alimentos, de los cuales el consumo es en su domicilio o en algún otro lugar, estos restaurantes aportan el 24% del valor agregado y representan el 47.6% de los establecimientos que ofrecen estos servicios en el país. El personal ocupado en este tipo de restaurantes representa el 31.76%; en Baja California Sur existen 2,163 unidades restauranteras, que generan 348,697 miles de pesos y 603 255 representa el personal ocupado. (Inegi, 2015).

El municipio de La Paz, es uno de los principales atractivos turísticos de la media península. La Ciudad de La Paz se caracteriza por poseer hermosas playas para el descanso y recreación, también se caracteriza por la práctica de deportes acuáticos, destino turístico que es un ejemplo de servicio y calidad en México. Su gastronomía se caracteriza por sus platillos y por su sabor. Gracias a la gran cantidad de turistas que visitan este territorio hay por supuesto, gran cantidad de establecimientos con especialidades de la cocina, donde encuentran las deliciosas aromas y sabores que emanan de sus cocinas. Por lo anterior es de gran valor para los negocios tener claro hacia dónde van, definir su propósito y sus objetivos a través de su cultura organizacional que regule la vida del negocio. Así la cultura de una organización es mucho más que los solos medios tangibles y reglas de operación; incluye las normas y las reglas del juego que operan efectivamente en una empresa y que estas oportunidades no están escritas, ni se expresan verbalmente. Son varias las razones por las cuales los valores y la cultura son fundamentales para la estrategia. En primer lugar, el éxito de los valores depende de que sean apropiados a la situación en la que se emplean. Por ende, el éxito de la estrategia depende de los valores que subyace a ella. En segundo lugar, los valores efectivos y operativos deben ser incorporados a la cultura de la empresa. Ellos deben convertirse en el marco de referencia del actuar corporativo. La cultura corporativa y sus creencias vienen a ser el método por el cual se comunican y se hacen realidad los valores, los propósitos, las metas y los objetivos. Una estrategia corporativa requiere de un plan completo que tenga en cuenta los recursos disponibles y la ventaja estratégica de la firma, para poder responder a la misión básica de la organización. Ese plan viene a ser, entonces un plan funcional de acción, tanto para la organización como un todo, como para las unidades individuales de operación, responsables de llevar a cabo una estrategia dada. (Serna, 2000).

#### **Objetivo general:**

Diseñar un plan estratégico de la microempresa que contribuya a la definición de estrategias para el mejoramiento y construcción de un escenario competitivo, en el sector de alimentos de la ciudad de La Paz, B.C.S.

#### **Específicos:**

- Realizar un diagnóstico para detectar los procesos y procedimientos que se llevan a cabo en la microempresa Delicrepas de la ciudad de La Paz B.C.S en la producción y servicios de alimentos, identificando prácticas que afectan negativamente al logro de los objetivos estratégicos.
- Aplicar la metodología del Cuadro de mando integral propuesto por Kaplan y Norton (2009) para recopilar la información que permita captar los requerimientos del cliente.

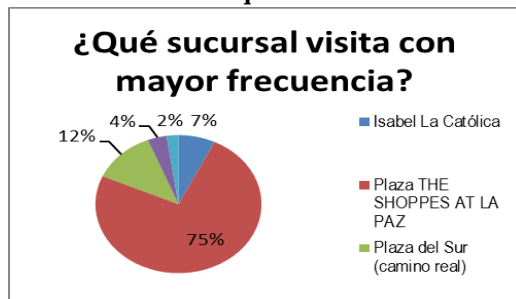
#### **Metodología**

- Se realizó investigación documental de tipo cualitativa y cuantitativa para la formación del marco teórico.
- Se aplicó una encuesta con respuestas múltiples, diseñadas para las categorías de: socioeconómica, costumbres y hábitos, preferencias, accesibilidad, credibilidad, profesionalismo y cortesía.
- El uso de programa Excel para el tratamiento de los resultados.

**Resultados:**

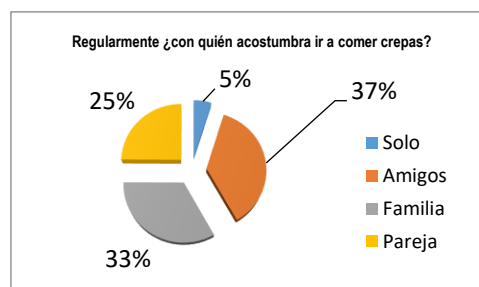
**SOCIOECONÓMICO**

**Gráfica 1: Sucursal que más visita**

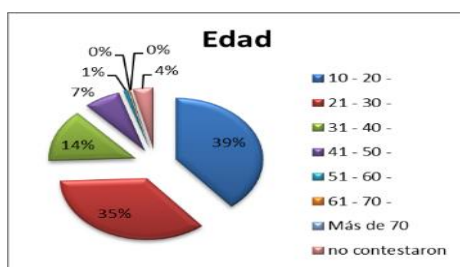


Fuente: Construida con datos de la encuesta.

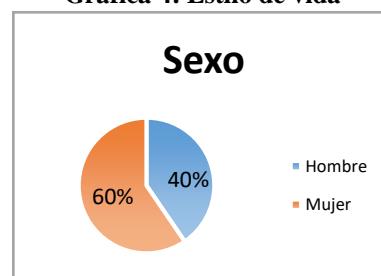
**Gráfica 2: Con quién acostumbra a ir**



**Gráfica 3: Edad**



**Gráfica 4: Estilo de vida**

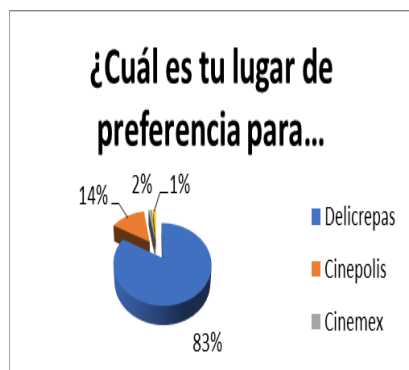


Fuente: Construida con datos de la encuesta.

El 75% de los clientes encuestados prefieren comprar en plaza The Shoppes At La Paz; el 37% acostumbra a ir acompañado con amigos y el 33% acostumbra ir acompañado con la familia; el 74% de los clientes encuestados se encuentra en el rango de edad de los 10 – 30 años; el 60% de los clientes son mujeres. Por los que identificar las preferencias de los consumidores y la composición de la población que visita el negocio.

**ACCESIBILIDAD**

**Gráfica 5: Lugar de crepas de su preferencia**



**Gráfica 6: Cómo conoció Delicrepas**

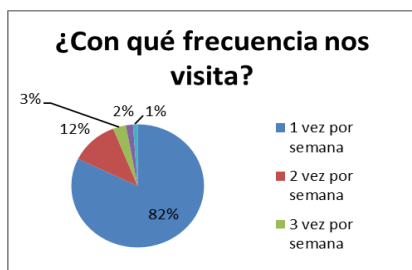


Fuente: Construida con datos de la encuesta

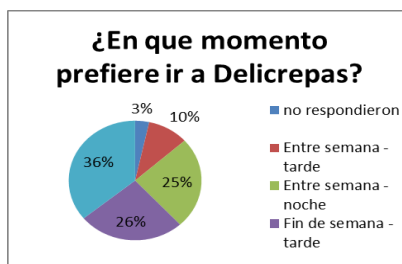
De los datos que arrojaron las encuestas, una parte significativa es que los clientes, el 83% de los encuestados prefieren consumir en Delicrepas, sin embargo, el 40% de los encuestados conoció el negocio de Delicrepas por casualidad al acudir y consumir en alguno de los negocios de la microempresa. Lo cual permite conocer la competencia y la necesidad de utilizar un tipo de publicidad.

### COSTUMBRES Y HÁBITOS

Gráfica 5: Frecuencia de visitas.



Gráfica 6: Momento que prefiere ir.

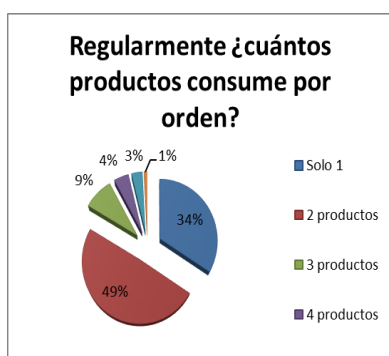


Gráfica 7: acompaña la crepa con alguna bebida.

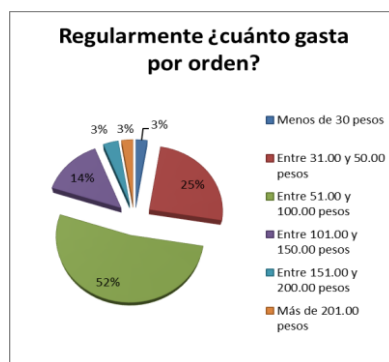


Fuente: Construida con datos de la encuesta

Gráfica 8: Consumo promedio preferida



Gráfica 9: Cuantos productos consume



Gráfica 10: crepa

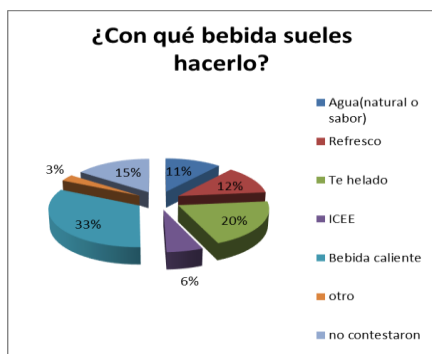


Fuente: Construida con datos de la encuesta

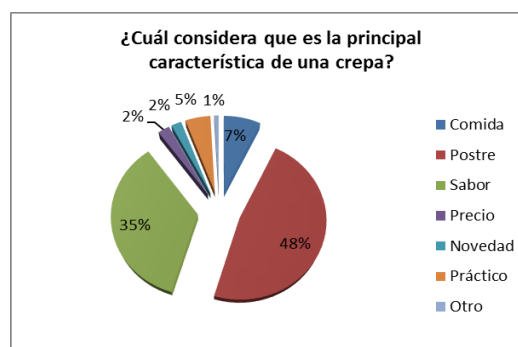
En cuanto a los hábitos y costumbres que tienen los clientes, se observa que el 82% de la población encuestada visita una sola vez por semana el negocio; el 62% prefiere ir el fin de semana por la tarde-noche; el 76% acompaña la crepa con alguna bebida; el 33% prefiere una bebida caliente, mientras que el 35% prefieren una bebida helada para acompañar su crepa; el 49% consume dos productos, el 75% realiza una inversión de \$31.00 - \$100.00; por último el 60% de los encuestados prefieren crepas dulces.

### PREFERENCIAS

Gráfica 11: Bebida con que acompaña la crepa



Gráfica 12: característica principal de la crepa



**Fuente: Construida con datos de la encuesta**

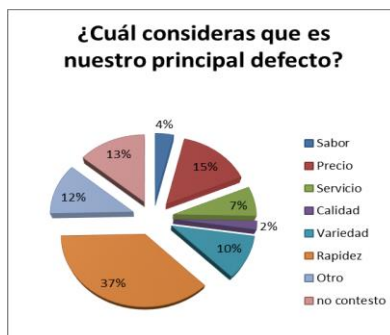
En cuanto a la categoría de preferencias el 35% de los encuestados prefieren acompañar la crepa con una bebida fría (refresco-té helado). El 48% considera como característica principal de la crepa, es ser un postre y el 35% considera que otra característica importante es su sabor.

**CREDIBILIDAD**

Gráfica 13: Atributo de la crepa



Gráfica 14: Defecto de la crepa

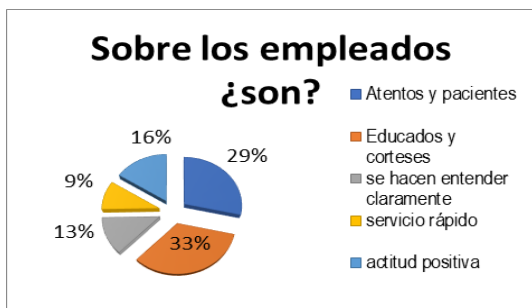


**Fuente: Construida con datos de la encuesta**

En cuanto al mejor atributo, el 65% de la población considera que es la variedad de los productos. Mientras que el 37% considera que el principal defecto es la rapidez.

**PROFESIONALISMO**

Gráfica 14: Características de los empleados



**Fuente: Construida con datos de la encuesta**

Se observa que los trabajadores tienen características favorables para el servicio que se ofrece. El 33% de los colaboradores son educados y corteses, el 29% son atentos y pacientes.

**Conclusiones**

1. En general la microempresa requiere de un plan estratégico que le permita alinear sus estrategias con los objetivos estratégicos.
2. La falta de publicidad disminuye considerablemente la afluencia de clientes.
3. La alineación de los objetivos estratégicos con las estrategias, permite el seguimiento de los planes a corto, mediano y largo plazo.
4. La falta de planeación formal es consecuencia de la improvisación.
5. La ubicación geográfica de los puntos de ventas es una estrategia competitiva para el negocio.



6. El 70% de los encuestados son clientes jóvenes y familias de diferentes edades, por lo que su mercado es grande.
7. Por último, el manejo adecuado y con la infraestructura necesaria, contribuirá a no contaminar los suelos y mantener áreas fuera de erosión y contaminación irreversible.

### Recomendaciones

1. De acuerdo a los resultados, se recomienda a la institución que promueva ante el Instituto de capacitación para los trabajadores del estado de B.C.S. (ICATEBCS) para orientar a emprendedores que deseen incursionar en el mundo de los negocios, hacer las consideraciones necesarias para que, a partir de estos resultados, creen planes estratégicos que alineen sus estrategias con los objetivos estratégicos, considerando la naturaleza y el tipo de servicio que se deseen ofrecer para ser exitoso.
2. Promover ante organismos como la CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA RESTARANTERA Y ALIMENTOS CONDIMENTADOS, (CANIRAC) utilizar modelos de planeación estratégica que permita obtener ventajas competitivas.
3. Promover el uso de la planeación formal a través de un análisis previo de las necesidades técnicas y estructurales que sirva como base para otras microempresas del sector restaurantero bajo en el enfoque de planeación estratégica.
4. Reconocer la importancia del entorno competitivo como un espacio para crear estrategias a partir de conocer tus fortalezas y debilidades, que permita enumerar los factores a tomar en cuenta en la elaboración de un plan efectivo y exitoso.

### Bibliografía

- Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología. (2010). *Estudio de tendencias y oportunidades para el sector de alimentos procesados del Estado de México*. Toluca, Edo. de México: FUMEC.
- Gobierno del Estado de Baja California Sur. (Julio de 2015). Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico. *Baja California Sur, Información Estratégica*. La Paz, B.C.S., México: Gobierno del Estado de B.C.S.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *La Industria Restaurantero en México*. México, D.F.: INEGI.
- Ocampo, j. A. (Mayo de 2002). <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias/columnas/6/10366/P10366.xml&xsl=/prensa/tpl/p8f.xsl&base=/prensa/tpl/top-bottom.xsl>.
- Organizacion de las Naciones Unidas. (2010). Educación empresarial, innovación y fomrnto de la capacidad de los países en desarrollo. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre comercio y desarrollo* (págs. 1-21). Ginebra 19 al 21 de enero 2011: United Nations.
- Pallares, A. (14 de 08 de 2015). *Merca2.0*. Obtenido de <https://www.merca20.com/5-motivos-por-los-que-fracasa-tu-microempresa/>
- Torres, F. T. (1997). *Dinámica económica de la industria alimentaria y el patrón de consumo en México*. México, D.F.: Instituto de Investigaciones, UNAM.