

LABORATORIOS DE MATERIALES, ENERGÍA Y AGUA PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL ESTADO DE NAYARIT

M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos¹, M.I. Fernando Treviño Montemayor²,
Ing. Alberto González Peña³, Dr. J. Jesús Vázquez Magaña⁴ y Dr. Miguel Ángel Jaime Parra⁵

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el Estado de Nayarit elaborada en colaboración con Infonavit Delegación Nayarit y alumnos del Instituto Tecnológico de Tepic, en el que se identifican los laboratorios de vivienda, materiales, energía y/o agua que están operando en Nayarit para medir la calidad de los productos y servicios que estos ofrecen.

Palabras clave—Laboratorio, control de calidad, construcción, certificación, vivienda

Introducción

Asegurar la calidad de los productos y servicios conlleva la participación de agentes externos que la garanticen, ya sea mediante certificaciones o pruebas en campo y laboratorio. De forma particular, en la industria de la construcción es necesario determinar si los materiales y los componentes que se utilizarán en la obra cumplen los requerimientos del proyecto y con los requisitos mínimos establecidos en la normativa aplicable.

En los últimos años, el Infonavit ha fortalecido el tema de calidad en las viviendas mediante un seguro de hasta por 10 años, lo que ha llevado a cuidar más la calidad de los materiales y los procesos constructivos, innovando también en muchos de ellos.

En el Estado de Nayarit se concentra el 1% de la población nacional y, de forma coincidente, también genera el 1% de la producción nacional de las empresas constructoras. Esta producción ha llevado consigo la conformación de laboratorios de diversos tipos en la Entidad, lo que ha permitido conformar un padrón importante relacionado con el sector desde diferentes ámbitos.

Laboratorios en Instituciones Educativas

Para las instituciones educativas es importante contar con laboratorios para las prácticas que se desarrollan en las materias que imparten, a fin de que las y los estudiantes se acerquen a la práctica. En Nayarit existen varias instituciones públicas y privadas que preparan a jóvenes en materias relacionadas con la construcción; sin embargo, se encontró que sólo dos de ellas cuentan con un laboratorio: el Instituto Tecnológico de Tepic (ITT) a nivel profesional y el Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios #100 (CETIS 100) a nivel medio superior.

En 1975 se fundó en la ciudad de Tepic, Nayarit el Instituto Tecnológico de Tepic. Entre las carreras que abrió estaba la de Ingeniería Civil, la cual tomó de modelo la existente en el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Esto llevó a desarrollar el Laboratorio de Ingeniería Civil, que actualmente está a cargo del Departamento de Ingenierías. Hasta 2009 estuvo operando con una sola persona, los siguientes tres años el servicio estuvo suspendido y retomó sus actividades hasta 2012.

El principal objetivo del laboratorio es complementar la teoría con la práctica y es parte fundamental para la acreditación de la carrera de ingeniería civil ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI) y sus principales líneas de investigación son: suelos, pavimentos, concretos, estructuras, hidráulica, hidrología, canales y geología (*Figura 3*). A pesar de tener sólo servicio al interior del Instituto, el Laboratorio está vinculado con el Laboratorio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) de la ciudad.

Actualmente el equipo de trabajo de planta lo conforman un ingeniero civil y un administrador, apoyados semestralmente por un equipo de entre 15 y 20 prestadores de servicio social, atendiendo a la comunidad estudiantil y

¹ El M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos es docente de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic hoyoscarlos@ittec.edu.mx (autor corresponsal)

² El M.I. Fernando Treviño Montemayor es docente de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic ftrevino@ittec.edu.mx

³ El Ing. Alberto González Peña es docente de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic agonzalez@ittec.edu.mx

⁴ El Dr. J. Jesús Vázquez Magaña es docente de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic jvazquez@ittec.edu.mx

⁵ El Dr. Miguel Ángel Jaime Parra es docente de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic mjaime@ittec.edu.mx

docente de las carreras de Ingeniería Civil, Arquitectura y otras ingenierías. Las dos primeras tienen cerca del 40% de la matrícula del ITT, con 1,722 estudiantes.

En cuanto a la productividad científica, se lleva a cabo investigación básica mediante el apoyo a las materias, a residencias profesionales y desarrollo de tesis, aunque no tienen un registro de esta actividad.

Entre los principales logros y resultados de investigaciones desarrolladas en el laboratorio, en materia de innovación en construcción, figura un bioaglomerado con caña de azúcar llamado MOSBAC; así como el diseño de un fraccionamiento sustentable de casas con botellas de poli tereftalato de etileno (PET), que fue acreedor al primer lugar en la categoría Internacional de la Feria Tecnológica del Centro Paula Souza (Feteps) 2015, celebrada en São Paulo, Brasil.

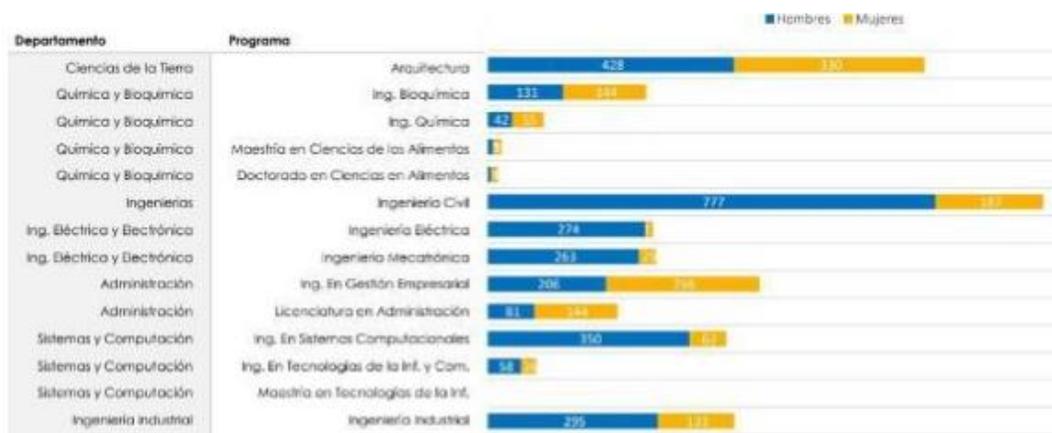


Figura 1, Matrícula del Instituto Tecnológico de Tepic. Fuente: Sistema Integral de Información del I. T. Tepic

Tiene también desarrollo tecnológico, pues con las prácticas en el Laboratorios, varios estudiantes se han inspirado para desarrollar nuevos prototipos de materiales y equipos. De forma anual convocan a los ya tradicionales concursos de tronado de cilindros de concreto y puentes de palitos de madera.

El Laboratorio tiene una superficie total de 550 metros cuadrados (*Figura 2*) y se tiene proyectado que a fines del presente año inicie la construcción del Laboratorio de Ciencias de la Tierra, con una superficie de 1,200 m2 más para distribuir y aumentar el tipo de pruebas que ya existen.



Figura 2, Edificio del laboratorio de Ingeniería Civil del I. T. Tepic. Fuente propia



Figura 3, Instalaciones del laboratorio de Ingeniería Civil del I. T. Tepic. Fuente propia

El Laboratorio de Construcción del CETis 100 (Figura 4), tiene la peculiaridad de despertar el interés a nivel bachillerato en el tema. Sus instalaciones están ubicadas en una superficie de 350 m2.



Figura 4, Laboratorio CETIS 100. Fuente propia



Figura 5, Instalaciones del laboratorio CETIS 100. Fuente propia

Laboratorios en Instituciones Públicas

Como parte de la labor profesional de la construcción, las dependencias de los diferentes ámbitos de gobierno cuentan también con laboratorios en la materia. Para el caso de Nayarit, son dos las dependencias que cuentan con equipo al respecto: el Centro SCT Nayarit y la Secretaría de Obras Públicas del Estado de Nayarit (Figura 6 y 7).

El laboratorio depende de la Unidad de Laboratorios, que a su vez es parte de la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro y apoya en la realización de pruebas a las obras públicas en las que está involucrada la SCT en la entidad.

Hasta 2012 muchos de los servicios estuvieron centralizados y asignados por áreas.

Cabe señalar que parte importante de la labor de la Unidad de Laboratorios es la de evaluar y controlar de forma previa a todos los laboratorios que intervendrán en las pruebas de calidad de las obras de la SCT.



Figura 6, Laboratorio de la Secretaría de Obras Públicas del Estado de Nayarit. Fuente propia



Figura 7, Laboratorio de la Secretaría de Obras Públicas del Estado de Nayarit. Fuente propia

Con respecto al laboratorio de la Secretaría de Obras Públicas, queda pendiente la visita, ya que las autoridades no permitieron el acceso en tiempo.

Laboratorios Privados

Como ya se había comentado antes, en Nayarit se concentra poco más del uno por ciento de la producción de las empresas constructoras, tanto públicas como privadas, por lo que, sin importar la escala con relación a la nacional, el tema de calidad debe ser atendido. Ante ello, muchos particulares han visto una oportunidad al instalar un laboratorio que de atención a estos requerimientos.

De acuerdo con los resultados de la investigación, se integró un padrón de 16 laboratorios privados que están establecidos en Nayarit: 12 en la zona metropolitana Tepic-Xalisco y 4 en el municipio de Bahía de Banderas.

De los laboratorios que tuvieron disposición para las visitas, destaca su especialización en las pruebas. En cuanto a la calidad del agua y, aunque el tema no es nuevo (Anexo II), dos laboratorios atienden las necesidades de los desarrolladores en estudios bacteriológicos, tomando de forma directa las muestras. En caso de que requieran un estudio para la detección de metales, ambos laboratorios envían las muestras a un laboratorio que tienen subcontratado fuera del Estado.

A continuación se presenta el listado de los laboratorios que se encuentran dentro del estado de Nayarit.

NOMBRE	LOCALIDAD	ÁMBITO	MATRIZ	SUCURSAL	PÁGINA WEB	CORREO ELECTRÓNICO	DOMICILIO	CONTACTO/ RESPONSABLE	TELÉFONO (S)	CONCRETO	ACEROS	MATERIALES	SUELO	PAVIMENTOS	CORROSION	AGUA
Laboratorio de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Tepic	Tepic	Institución educativa	X			schavsz@ittec.edu.mx	Av. Tecnológico # 2595, Col. Lagos del Country, C.P. 63175	Ing. Luis Agustín Parra Mallorquín y Lic. Isaias Chávez Pérez	(311) 21 9400, ext. 241/ 311 279 6375	X	X	X	X	X	X	X
Laboratorio de Construcción del CETis 100	Tepic	Institución educativa	X				Puerto Rico 39, Col. Miravallés, C.P. 63185	Ing. Abundio Hernández Gómez	(311) 213 1527	X	X					
Laboratorio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)	Tepic	Institución pública		X			Av. Tecnológico Cte. # 4300, Col. Puente de San Cayetano, C.P. 63914	Ing. Cándido Martínez García/ Ing. Eulalio Pérez	(311) 129 6612, ext. 55509, 311 184 9745	X		X	X	X		
Obras Públicas del Estado de Nayarit	Tepic	Institución pública	X				Eucalipto No. 70, Burócrata Federal, C.P. 63170		(311) 129 6800							
Proyectos, Control de Calidad y Topográfico, S.A. de C.V. (PCCT)	Tepic y Bahía de Banderas	Privado	X	X	http://www.pcctsa.com/	contacto@pcctsa.com	Guayabo 239, Col. Ojo de Agua, C.P. 63023. Sucursal en Emiliano Zapata No. 42, Col. Niños Héroes, Mezcales, C.P. 63735.	Ing. Carlos Santiana Ortiz. En sucursal: Ing. Juan Manuel Bamaza Ponce	(311) 212 5191	X		X	X	X		
Laboratorio de Estudios y Proyecto de Ingeniería, Control de Calidad, Supervisión y Asesoría (LEPICCSA)	Tepic	Privado	X			ledicosa_sa_cv@hotmail.com	Canario 18, Col. Nuevo Progreso, C.P. 63090. Sucursal en Emiliano Zapata No. 42, Col. Niños Héroes, Mezcales, Bahía de Banderas.	Ing. Salvador Hernández González	01(311)2230311	X		X	X	X		X
Asesorías y Servicios Técnicos para la Construcción (ASERTEC)	Xalisco	Privado	X			aserterec@hotmail.com	Av Las Rosas #40, Fracc. Jardines de Matatipac, C.P. 63784.	Ing. José Guadalupe Alatorre	(311) 169 7544	X			X	X		
Laboratorio Control Calidad y Edificación, S.A. de C.V. (LACCE)	Tepic	Privado	X			lacce_tepic@hotmail.com, smlb198727@gmail.com	Tulipán 40 (esquina Colosio), Col. Villa de las Rosas.	Ing. Iren Leopoldo/ Ing. Augusto Ramírez Rentería	(311) 216 8914, (311) 216 8688, 311 141 8905							
Laboratorio Especializado en Ingenierías	Tepic	Privado	X			josemarquezarcega@yahoo.com, mx.whiteserial@gmail.com	20 de Noviembre, Col. Independencia.	Lab. José Vázquez Arcega	311 149 5804							
Construcción Geotécnica CORA, S. de R.L. de C.V.	Tepic	Privado	X		https://www.geotecnica.com	cora_geotecnica@hotmail.com	San Francisco No. 288 Nte., Col. H. Casas.	Ing. José Antonio Gutiérrez	(311) 212 9617	X		X				
Luna, Control de Calidad y Asesoría Técnica, Supervisión	Tepic	Privado	X			gustavo_luna_gonzalez@hotmail.com	Julian Gascon Mercado No. 1, Col. Gobernadores	Gustavo Luna Gonzalez	311 108 7452	X						
Rhos Control de Obra, S.A. de C.V.	Tepic	Privado	X				Río Danubio 15, Col. Lindavista.	Ing. Humberto Eduardo Ramos Hernández	(311) 456 1873			X	X			
Laboratorio y Estudios de Ingeniería Cora/ Cora Ingeniería S.A. de C.V.	Tepic	Privado	X			cora_tepic@hotmail.com, smlb198727@gmail.com	Raul Romero Gallardo 68-B, Fracc. Estadios, C.P. 63100.	Ing. Quimica Elizabeth Rodriguez	(311) 181 1903							X
Laboratorios Quezada	Tepic	Privado	X		http://www.laboratoriosquezada.com/	laboratoriosquezada@hotmail.com	Contry Club #111, Col. Venustales, entre Encino y Acacia	Ing. Quimica Elizabeth Rodriguez	(311) 181 1903							X
Laboratorios Romano	Tepic	Privado	X				Calzada de la Cruz #10, Col. Centro	C.F.B. Yadiria Adame Morales	(311) 212 2311							X
Geotécnica & Ingeniería Integral (GEOIN)	Xalisco	Privado	X			lemamercado@hotmail.com	Priv. Cuilahuatl No. 13, Col. Santa Cruz.	Ing. José Luis Lerma Mercado	(311) 1290025	X		X				
Sandstorm Gam, S.A. de C.V.	Bahía de Banderas	Privado		X	http://www.sandstormgam.com.mx/	acn@sandstormgam.com.mx	Emiliano Zapata No. 247, Col. Centro, Jameladeras.	Ing. Eduardo Becerra (Noemi Amaral) Srita. Lady	(322)113 4010, 311161639/(333)585 7245/ (333) 585 7245/ (33) 24718060	X	X	X	X	X	X	X
Laboratorio de Ingeniería Durabilidad y Control	Bahía de Banderas	Privado	X		http://dureabilidadycontrol.com.mx/	cazaram_16@hotmail.com	Av. México 350, Jameladeras, C.P. 63735	Ing. Carlos Zavala (Prici)	01800 005 0350, 322 145 3915	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 1, Laboratorio de la construcción en el Estado de Nayarit. Fuente: Infonavit

Comentarios Finales

En este trabajo se estudiaron los tipos de prueba de laboratorio que se pueden realizar en un laboratorio de ingeniería civil, las normas y especificaciones de cada una de las pruebas, tomándolas por orden, organizándolas por tipo de prueba para que de esta manera tuviésemos un poco de orden al momento de acudir al laboratorio y preguntar si realizaban ese tipo de pruebas y de esta manera comprobar que dicho laboratorio es de estudios de mecánica de suelos, por ejemplo. Con la ayuda de todos los laboratorios que encontramos y pudimos tener acceso, pudimos encontrar qué pruebas hacen dentro de su ámbito, cómo las trabajan, y si llevan a cabo la norma correspondiente de manera adecuada para que sea un laboratorio de calidad y para que los usuarios confíen en estos laboratorios al momento de que se requiera en un trabajo.

Los resultados fueron que existen 2 laboratorios en instituciones educativas, tanto en el CETis100 como en el Instituto Tecnológico de Tepic. Encontramos 2 laboratorios en instituciones públicas, en el centro SCT Nayarit y en la Secretaría de Obras Públicas del Estado de Nayarit. Y por último, encontramos 16 laboratorios privados que están establecidos en el estado de Nayarit; 12 en la zona metropolitana Tepic-Xalisco y 4 en el municipio de Bahía de Banderas, en algunos de estos laboratorios pese a que se tuvo contacto previamente con todos por vía telefónica o correo electrónico, donde se les explicaba el objetivo y el alcance de esta investigación, no hubo disponibilidad por parte de algunos de estos.

Nayarit es un Estado en desarrollo que tiene potencial en materia de investigación de materiales y procesos constructivos. También tiene una gran oportunidad en materia de certificación de sus laboratorios. A pesar de que en este primer acercamiento no se pudieron cubrir las visitas a la totalidad de los laboratorios detectados, con la presente investigación se da por cumplido el objetivo planteado. Se consiguieron los datos de laboratorio en Nayarit y las normativas que cada uno de estos deben de cumplir como mínimo para mejorar la calidad de sus productos.

Referencias

Tepic, Claudia Karina Gómez Casino. "Bioaglomerado con caña de azúcar: innovación en construcción," *Agencia informativa Conacyt* (en línea), Vol. 1, No. 1, 2016, consultada por Internet el 21 de julio del 2018. Dirección de internet: <http://conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/materiales/10320-bioaglomerado-con-cana-de-azucar-innovacion-en-construccion>

Tepic, Yohana Ríos. "Diseñan viviendas con botellas de PET," *Agencia informativa Conacyt* (en línea), Vol. 1, No. 1, 2015, consultada por Internet el 14 de diciembre del 2017. Dirección de internet: <http://www.cubrepack.com.mx/disenan-viviendas-con-botellas-de-pet/>

Tepic, Yohana Ríos. "Estudiantes Mexicanos diseñan viviendas con botellas PET," *Agencia informativa Conacyt* (en línea), Vol. 1, No. 1, 2015, consultada por Internet el 25 de diciembre del 2017. Dirección de internet: <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Estudiantes-mexicanos-disenan>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Indicadores de Empresas Constructoras cifras durante agosto 2018," *Comunicado de prensa número 489/18*, Cifras desestacionalizadas, 22 de Octubre del 2018.

Barcelona, Roger Greeno y Roy Chudley. "Manual de Construction de Edifices," *Gustavo Gili*, Vol. 3, No. 1, 2013.

Notas Biográficas

El **M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos** es docente de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic. Realizó sus estudios de licenciatura en la carrera de Ingeniería Civil en la misma institución, de donde egresó en 1989 y realizó los estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico de Nogales, en la Maestría en Ciencias en Ciencias Computacionales, donde obtuvo el grado en el año 2006. Su carrera profesional incluye la colaboración en proyectos como el P. H. Aguamilpa, el P. H Zimapán, la Presa el Cuchillo, la Termoeléctrica de Petacalco y el P. H. El Cajón, alternando con la actividad docente, en la cual acumula más de 15 años de experiencia. En los últimos años ha incursionado en la investigación aplicada y tiene producción en congresos, revistas y capítulos de libro.

El **Dr. J. Jesús Vázquez Magaña** es profesor de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Tepic, es ingeniero civil egresado de la misma institución en 1989, laboró en el grupo ICA y Comisión Federal de Electricidad en el periodo comprendido entre 1990 y 1992, cuenta con maestría en Ingeniería Hidráulica por la Universidad Nacional Autónoma de México, obteniendo el grado académico en 1997; a partir de 1995 y hasta el año 2013, participó en la Comisión Nacional del Agua como mando medio responsable del Departamento de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos; para octubre de 2013 obtiene grado de Doctor en Ciencias Naturales y Biopsicosociales por el Instituto de Estudios Tecnológicos y Superiores Matatipac, en los últimos 17 años ha incursionado en el Desarrollo de la Investigación Aplicada, contando con productividad en congresos, revistas y dos libros, en el área de Hidráulica.

El **MI Fernando Treviño Montemayor** es docente de tiempo completo de Tecnológico Nacional de México, en el Instituto Tecnológico de Tepic. Realiza estudios de Ingeniería civil en desarrollo de la comunidad en la misma institución, de donde egresa en 1980, de donde obtiene una beca para estudiar la Maestría en ingeniería con la especialidad de estructuras en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, obteniendo el grado correspondiente en 1982. Dirige la empresa Programas y Sistemas Área SA de CV, consultora de ingeniería, y colabora temporalmente en el PH Aguamilpa. Titular del 2002 al 2007 de la Dirección de Vinculación de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, actualmente incursiona en la investigación aplicada y desarrollo tecnológico compatibles con su función docente.

El **Dr. Miguel Ángel Jaime Parra**, tiene 62 años de edad. Nació en Ixtlán del Río Nayarit; el 11 de enero de 1956. Sus grados académicos son: Técnico en Electromecánica, egresado en agosto de 1975, en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos 157 de Ixtlán del Río Nayarit. Ingeniero Civil en Desarrollo de la Comunidad, egresado del Instituto Tecnológico de Tepic en diciembre de 1979. Maestro en Docencia, egresado de la Universidad Internacional de América en el 2013. Maestro en Formación Didáctica, egresado del Colegio de Investigación Educativa de Nayarit en 2013 y Doctor en Formación Didáctica, egresado del Colegio de Investigación Educativa de Nayarit en 2015. Sus ocupaciones actuales son: Consultor en obra civil. Docente de tiempo completo titular "C", miembro de cuerpo académico e investigador en el Instituto Tecnológico de Tepic. Docente en el Instituto Tecnológico de la Construcción Campus Tepic. Docente en Maestría en Desarrollo Urbano de la Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Tepic. Sus certificaciones son: Capacitador del sistema Campeón Plus Smart expedido por Maldonado Software S.A. de C.V. Validado por STPS. Impartición de cursos de formación del capital humano de forma presencial y grupal, validado por la SEP/CONOCER. Es miembro activo de las siguientes asociaciones: Cámara Nacional de Empresas en Consultaría, delegación Nayarit y del Colegio de Ingenieros Civiles de Nayarit.

El **Ing. Alberto González Peña** es docente de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic. Realizó sus estudios de licenciatura en la carrera de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, de donde egresó en 1986. Realizó estudios de Maestría en Estructuras en el Instituto Politécnico Nacional. Su carrera profesional incluye la colaboración en proyectos como el P. H. Aguamilpa, y el P. H. El Cajón, alternando con la actividad docente, en la cual acumula más de 25 años de experiencia. En los últimos años ha incursionado en la investigación aplicada y tiene producción en congresos, revistas y capítulos de libro.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN EN EL ÁREA DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO DE UNA INDUSTRIA TEXTIL

Ing. Marlene Huerta Reyes¹, Dr. Amador Huitrón Contreras² y
Dr. Carlos Juárez Toledo³

Resumen— El pensamiento kaizen hace alusión a la importancia de reducir desperdicios generados al manufacturar un producto cumpliendo los estándares de calidad y, logrando el compromiso profesional del personal de la organización. La aplicación de esta filosofía se encamina al desarrollo de una nueva cultura en el desarrollo de las actividades que permitan satisfacer los requerimientos de los usuarios del producto elaborado. Un análisis de las actividades permite generar información que fortalece la implementación de cambios dentro del proceso productivo e identificar los factores que lo afectan.

A partir del análisis de los estados estadísticos de la empresa textil se vislumbran diferentes escenarios en una línea de producción y se presenta un análisis de evaluación del desempeño después de la aplicación de la metodología kaizen. Finalmente se identifican factores estratégicos para lograr la reducción de los retrabajos hasta un 80%.

Palabras clave— Kaizen, desperdicios, reducir, estándares e industria textil.

Introducción

La presente investigación se refiere a desarrollar una filosofía de manufactura esbelta en este caso kaizen en una empresa textil, ya que es de suma importancia para el éxito de la misma, sin embargo, mantener dicha estrategia es símbolo de constancia, así como de mejora continua en el proceso en el que se lleve a cabo. Por lo anterior, la filosofía kaizen se encamina a una mejora continua para el desarrollo de una nueva cultura en el desarrollo de las operaciones de toda empresa, sin importar el sector en donde tiene participación. Dentro de la organización de la empresa textil tenemos que el número de retrabajos es alto por lo que cumplir con los requerimientos del cliente no es efectivo (no calidad) esto aunado a que el modelo que analizaremos es una prenda certificada y por tanto no nos permite un alto nivel de no conformidades o retrabajos.

La empresa confecciona equipos de seguridad (trajes de bombero) en cuatro líneas de producción con sus respectivos modelos, tres de estas líneas cuentan con la certificación de la norma ISO 9000: 2008. Para este análisis únicamente se tomará en cuestión el modelo estructural al ser el que tiene una mayor demanda y la que presenta una mayor cantidad de defectivos. La investigación de esta problemática se realizó por el interés de conocer los factores de por los cuales aumenta el número de retrabajos en una prenda certificada. Por lo que establece indicadores mensuales de las no conformidades y las acciones propuestas para reducir el número de retrabajos.

Cada empresa es un sistema complejo y único, sin embargo es seguro que todas y cada una de ellas se encuentran en constante cambio que les permite atender las exigencias del entorno, en donde el cambio y la mejora continua son términos ampliamente adoptados. Para lograr que ambas cosas se den, es necesario desarrollar estrategias que además de buscar un impacto en el nivel de productividad tengan incidencia directa en el desarrollo del personal.

Descripción del Método

El propósito fundamental de este análisis consiste en disminuir por medio de las técnicas kaizen los rechazos presentados en producto terminado y por ende darle seguridad a la prenda y una mejor calidad. En este proceso tan cerrado no es posible liberar rechazos y los casos que se presentan con una desviación de defectivos no debe ser mayor al 5% de los lotes entregados, debido a que los objetivos de calidad es mantener en cero las reclamaciones y

¹ Ing. Marlene Huerta Reyes es estudiante de la licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México, marhr_1990@hotmail.com

² Dr. Amador Huitrón Contreras es Profesor de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México, ahuitronc@uaemex.mx

³Dr. Carlos Juárez Toledo es Profesor de Tiempo Completo de la licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México, toledocarlos@hotmail.com

devoluciones de los clientes.

Para este caso analizaremos el área de calidad de producto terminado en una empresa textil, cuyo proceso de manufactura de prendas certificadas en la norma ISO 9001; 2008 presenta altos números de retrabajos que generan no conformidades, además de considerarse una área de oportunidad para analizar la ejecución del proceso y de esta manera iniciar el proceso de mejora con la filosofía kaizen. En el proceso de producto terminado se registran las prendas terminadas, los números de rechazos por operario, la clasificación de defectivos, entre otros. Por lo que se puede determinar de una forma más certera el efecto del cambio al aplicar kaizen.

Para determinar el efecto kaizen se tomaron en cuenta los siguientes factores;

- La resistencia al cambio por la modificación de las tareas en el proceso de manufactura y producto terminado.
- La alta gerencia considera apropiada la aplicación de kaizen en el proceso de manufactura y producto terminado ya que nos arrojará los resultados más certeros.
- Cualquier programa que se lleve a cabo debe ser en el proceso autorizado para implementar los cambios pertinentes, también en cuestión de tiempo.
- Se seleccionará solo una línea de producto.

Las técnicas de organización de la producción surgen a principios del siglo XX con los trabajos realizados por Frederick Winslow Taylor y Henry Ford, que formalizan y establecen un método en los conceptos de fabricación en serie y que encuentran sus ejemplos más relevantes en la fabricación de fusiles en los Estados Unidos de América o turbinas de barco en Europa. Taylor estableció las primeras bases de la organización de la producción introduciendo el método científico a procesos, tiempos, equipos, personas y movimientos, por su parte Henry Ford introdujo las primeras cadenas de fabricación de automóviles a través de la normalización de los productos, el uso de máquinas para tareas elementales, la simplificación-secuenciación de tareas y recorridos, la sincronización entre procesos, la especialización del trabajo así como la formación especializada. La ruptura con estas técnicas se produce en Japón, en donde se encuentra el primer germen reconocido con el pensamiento Lean. En 1902, Sakichi Toyoda, introdujo un dispositivo que detenía el telar cuando se rompía el hilo e indicaba con una señal visual al operador que la máquina necesitaba atención (Hernández, 2013). Kaizen según su creador Masaki Imai, se plantea como la conjunción de dos palabras, kai, cambio y, zen, para mejorar, luego se puede decir que kaizen significa: cambio para mejorar, que no es solamente un programa de reducción de costos, si no que implica una cultura de cambio constante para evolucionar hacia mejores prácticas (Rajadell, 2010). La mejora continua se puede aplicar en la vida social, familiar, personal y de trabajo (Suárez & Dávila, 2011).

El kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, compras y demás empleados que el equipo considere necesario (Atehortua y Restrepo, 2010). En nuestro caso se cuenta con la participación del personal operativo y administrativo, éste último en los diferentes niveles. Según Villaseñor (2007), kaizen enseña a trabajar efectivamente a los individuos en grupos pequeños, a solucionar problemas, documentando y mejorando los procesos, recolectando y analizando datos, y a manejarse por sí mismos. Su aplicación solo se necesitan técnicas sencillas convencionales, como las siete herramientas de control de calidad (diagramas de Pareto, diagramas de causa y efecto, plantillas de inspección, diagramas de dispersión, diagramas de flujo, histogramas y graficas de control). Con frecuencia, todo lo que se necesita es sentido común para identificar de forma adecuada aquellos procesos cuyo resultado proporcionan el valor agregado que el consumidor requiere de nuestro producto. Como definición de valor agregado tenemos que son todos los procesos, operaciones o actividades productivas que cambian la forma, ajuste o función del producto para cumplir con las especificaciones y expectativas del cliente, es todo aquello que el cliente está dispuesto a pagar. Después de revisar el concepto de valor agregado, debemos conocer y enseñarnos a identificar y eliminar desperdicios (Rodríguez, 2009), dado que la mejora continua se basa en la lucha persistente contra el desperdicio en base al trabajo en equipo (Hernández y Vizán, 2013).

La capacitación en los operarios es benéfica, ya que ayuda dar al producto una mayor calidad y nos reduce defectivos por máquina, Según García et al (2003) una organización o cualquier parte de ella, proporciona una serie de servicios (o productos) que consume un cliente (interno o externo). Para la entrega de dicho servicio (o producto) las organizaciones ejecutan un proceso que incluye todas las operaciones internas para un fin. El pensamiento kaizen en manufactura se fundamenta la reducción del desperdicio y en la calidad de los productos a través del compromiso de cada uno de los integrantes de la organización, así como de una fuerte orientación a la participación en las tareas. Con estos principios, el desempeño se traduce en mayor productividad, menor tiempo invertido, mayor calidad, mayor satisfacción del cliente, mayores ventas y, consecuentemente, mayores utilidades (Juárez et al, 2011).

De acuerdo a Castillo, F. (2009), una organización de manufactura con características fuertes y sólidas tendrá un resultado más eficiente para obtener la implementación de principios de la filosofía lean, dado que es una organización con las siguientes características: sólida ingeniería de producción que integra la participación del piso de producción, una visión de que los problemas son oportunidades para el equipo y donde busca la causa raíz y un enfoque en toda la planta en la eliminación de desechos. Según Codina (2011), enfatiza que de las herramientas que se incorporaron al management con la irrupción del enfoque de la Planeación Estratégica en los años setenta, probablemente la más popular sea el FODA, acrónimo formado con las iniciales de: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas. Las estrategias que pueden surgir de la combinación de estos factores obligan a los gerentes a analizar la situación de su organización y a planear estrategias, tácticas y acciones, para el logro eficaz y eficiente de los objetivos organizacionales.

Guerra (2016), resalta la importancia de representar gráficamente las partes del proceso en un diagrama, indicando proveedores, material de entrada, procesos ejecutados, productos esperados, y los clientes beneficiados (internos y/o externos), lo que permite llevar a cabo una gestión de las actividades establecidas. Para la construcción de este diagrama es necesario identificar y representar adecuadamente los procesos, las entradas del proceso, los recursos necesarios y, los proveedores de cada proceso para evitar posibles omisiones (Bermúdez y Millán, 2013). Así mismo para describir el lenguaje gráfico de los diagramas compuesto de símbolos, es necesario la capacitación (Gutiérrez, 2009), debido a que cada uno de ellos tiene un significado diferente, lo que garantiza que tanto la interpretación como el análisis del diagrama se realicen de forma clara y precisa que conducen a la estandarización, que es el resultado de una estrategia básica para conocer más a los procesos, ya que para dar soluciones se tiene que conocer el problema y en el entorno en el que se está trabajando, lo que permitirá contar con una base para el desarrollo de acciones de mejora en cada una de éstas (Arrieta, 2007). Al normalizar o estandarizar el uso de estos símbolos, se busca evitar que diferentes usuarios u organizaciones hagan uso de sus propios símbolos para representar procesos y facilitar su uso.

El programa kaizen se aplicara únicamente en el proceso de producto terminado analizando la causa raíz de los defectivos más constantes, enfocándonos solo en el chaquetón y pantalón certificado de la línea estructural, ya que una prenda certificada debe cumplir con los criterios de calidad para brindar seguridad a los usuarios, además de cumplir con la totalidad de los criterios en caso de someterse a auditoría. El propósito fundamental de este análisis consiste en disminuir por medio de las técnicas kaizen los rechazos presentados en producto terminado y por ende darle seguridad a la prenda y una mejor calidad. En este proceso tan cerrado no es posible liberar rechazos y los casos que se presentan con una desviación de defectivos no debe ser mayor al 5% de los lotes entregados, debido a que los objetivos de calidad es mantener en cero las reclamaciones y devoluciones de los clientes.

Para esto se procedió a recabar la información histórica de un semestre del número de defectivos encontrados en la de julio a diciembre 2016 del chaquetón y pantalón de tela certificado de la línea estructural, en donde se muestra un incremento considerable en el mes de diciembre y con más recurrencia en los defectivos en el pantalón certificado, tal como se presentan en el cuadro 1.

Mes	Defectivos detectados			Piezas fabricadas
	Chaquetón	Pantalón	Total	
Julio	6	0	6	21
Agosto	0	5	5	32
Septiembre	0	2	2	18
Octubre	0	3	3	22
Noviembre	2	2	4	19
Diciembre	4	7	11	108
			31	220

Cuadro 1. Defectivos detectados en el semestre julio – diciembre, 2016.

Posteriormente se analizaron los defectivos que más se repiten tanto en pantalón como en chaquetón, observando que sobrante de hilos o hebra, costura rota, falta de avío y/o insumo, medida fuera de especificación son las más representativas en los productos certificados, tal como se presenta en el cuadro 2.

Chaquetón Comando			Pantalón Comando		
Defecto	No.	%	Defecto	No.	%
Sobrante de hilos (hebras)	3	23.7	Sobrante de hilos (hebras)	4	23.5

Sin presilla, ojal, botón y/o broche	1	9.1	Costura rota	3	17.6
Costura floja	1	9.1	Avió y/o insumo defectuoso	2	11.8
Costura fuera de área	1	9.1	Fuera de especificación	2	11.8

Cuadro 2. Descripción de defectivos detectados en el semestre julio – diciembre, 2016.

Se elaboró un gráfico para representar el modelo de proceso que nos ayuda a identificar cuáles son nuestros clientes internos y/o externos, así como conocer que actividades se realizan y que controles se aplican en el proceso de producto terminado, tal como se puede apreciar en la figura 1.

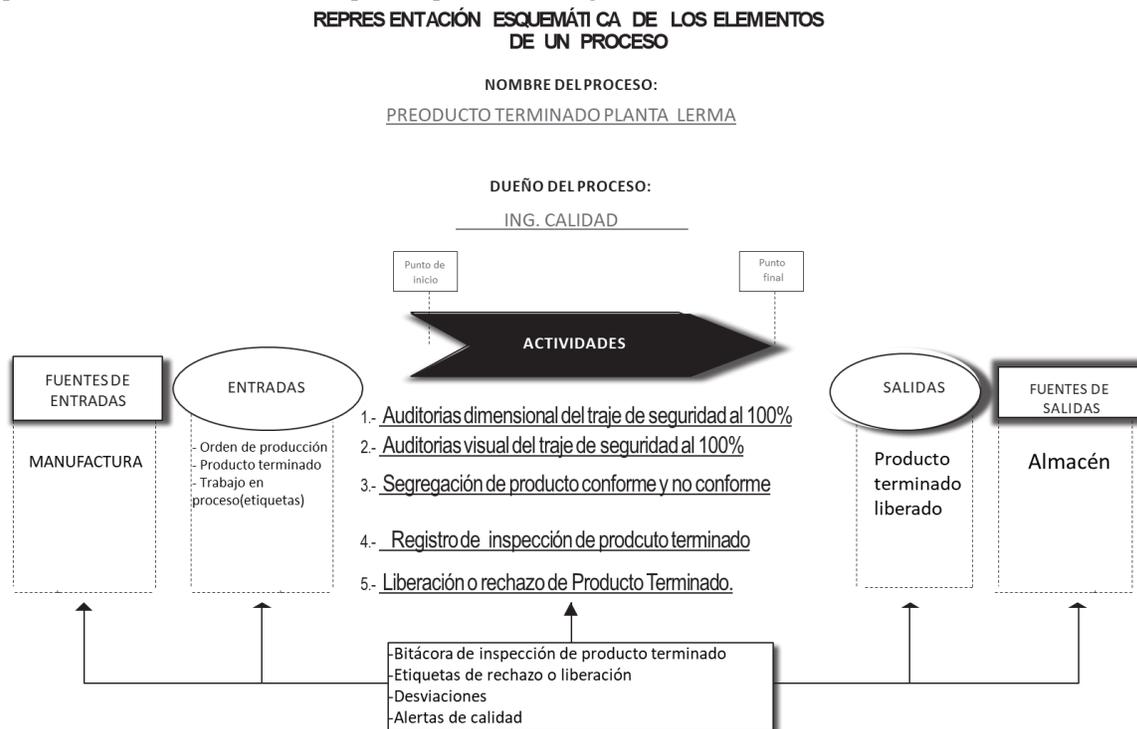


Figura 1. Representación esquemática del proceso de producto terminado (elaboración propia, 2018).

Comentarios Finales

Para realizar la implementación del kaizen se tomó la decisión en con la alta dirección tomando en consideración los siguientes factores:

- a) El porcentaje de rotación de personal en la planta es de 60%, por lo que se eligió solo al personal más constante de la empresa y que presenta menor grado de ausentismo, ya que el invertir tiempo en pruebas y desarrollo a la gente comprometida es lo más apropiado, lo que permite construir experiencia para el desarrollo del personal.
- b) El factor tiempo es de suma importancia ya que se desarrollara el proyecto con un equipo interdisciplinario, además de llevarlo a cabo para cumplir satisfactoriamente los requisitos del cliente, y cubriendo las normas de calidad que exige la misma empresa.
- c) Para introducir el programa propuesto se requirieron seis meses de colaboración y capacitación constante con los líderes de cada proceso.
- d) Se indicó desde el inicio cada una de las responsabilidades y se midió el alcance del desarrollo durante su implementación, esto nos ayudó a tener un mejor orden de como iniciar y concluir con el programa, ya que antes del desarrollo se estudió la causa raíz de los problemas con la inspección del 100% en la línea de proceso.
- e) Se elaboraron gráficas del proceso identificando cada una de las actividades, los responsables, insumos de entrada y producto generado, además de ser material de apoyo en los procesos de capacitación.

Resumen de resultados

Con la implementación del programa kaizen se obtuvo los resultados que se muestran a continuación en el cuadro 3 con la manufactura de los conjuntos aplicados en los meses de enero a junio de 2017.

Mes	Defectivos detectados			Total piezas fabricadas
	Chaquetón	Pantalón	Total	
Enero	0	2	2	96
Febrero	0	2	2	45
Marzo	0	0	0	38
Abril	0	0	0	26
Mayo	0	0	0	0
Junio	0	2	1	32
			5	237

Cuadro 3. Defectivos detectados en el semestre enero – junio, 2017.

Comparando los defectivos mostrados en el cuadro 1 del diagnóstico del problema con los resultados del cuadro 3 resultado de la implementación de la filosofía kaizen, se observa que el número de defectivos (31 de 220 conjuntos) representa el 14.09% del total de conjuntos manufacturados respecto a los 2.1% de los defectivos (5 de 237 conjuntos) detectados como resultado de la implementación. Por otra parte se puede observar que durante este periodo solo se detectaron 5 defectivos en el pantalón y en el caso del chaquetón se eliminaron. El porcentaje de defectivos paso de 31 a 5, lo que representa una disminución de 83.87% de defectivos en un periodo de seis meses.

Conclusiones

Como resultado de la aplicación de la filosofía kaizen en la manufactura de equipo de seguridad se logró lo siguiente:

- a) Una disminución de 83.87% el número de retrabajos, ya que en un periodo julio - diciembre del año 2016 teníamos un total acumulado de 31 defectivos, y durante la implementación de kaizen en el periodo enero - junio 2017 se tuvo un total de 5 defectivos.
- b) Se estableció una hoja de instructivo de proceso para los trajes certificados, resultado de seguimiento del proceso para la capacitación del personal operativo, así como para su actualización.
- c) Se considera fundamental la capacitación al personal, para mejorar los procesos.
- d) Es de suma importancia definir y asignar responsabilidades para mejorar el control del proceso, a través de la estandarización de los mismos.

Con estos resultados se aprecia los beneficios de la aplicación de la filosofía, para bien tanto de la organización como para los trabajadores al evitar realizar retrabajos que traen consigo diversos beneficios, principalmente en el cumplimiento de entrega con los clientes.

Recomendaciones

En seguida mostramos algunos trabajos futuros que pueden desarrollarse derivada de este trabajo, así como sugerencias para apoyar o mejorar el modelo o aplicación propuesta en este trabajo;

- Realizar la aplicación de la filosofía kaizen en las cuatro líneas de producción.
- Implementar la filosofía enfocada a todos los modelos, desarrollando un diagrama paso a paso con la gente operativa y revisar el comportamiento distinto de cada proceso de manufactura de ropa.
- Incluir las herramientas de la filosofía enfocadas a la mejora continua de calidad de acuerdo a la norma internacional ISO 9001; 2008 y buscar la transición al ISO 9001; 2015.
- Implementar las hojas de instructivo de procesos para todos los trajes de manufactura, y desarrollar a tiempo las muestras nuevas, sacando desde trazo o diseño los parámetros de manufactura así como el criterio de calidad del traje.
- Mejorar la clasificación de defectos e implementarlo para todos los procesos, así mismo integrar ayudas visuales para segregar los mismos a nivel operativo.

Referencias

Arrieta J. Interacción y conexiones entre las técnicas 5s, SMED y Poka Yoke en procesos de Mejoramiento continuo, *Tecnura*, vol. 10, núm. 20, 139-148, Colombia, 2007.

Atehortua, Y., y Restrepo J. Kaizen: un caso de estudio, *Scientia Et Technica*, vol. XVI, núm. 45, pp. 59 -64, Colombia, 2010.

- Castillo, F. Lecturas de Ingeniería 6, La manufactura Esbelta. FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.
- Bermúdez A. y Millán J. Metodología para el mejoramiento en los procesos de dirección de proyectos del fondo de prevención y atención de emergencias. Universidad EAN, Colombia, agosto de 2013.
- Codina, A. Deficiencias en el uso del FODA causas y sugerencias, Revista Ciencias Estratégicas, pp. 89-100, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia, 2011.
- García, P. Quispe, A. y Ráez, G. Mejora continua de la calidad en los procesos. Industrial Data, pp. 89-94, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. 2003.
- Guerra, L. J. La definición en tu proceso en una hoja, consultada por internet el 3 de febrero de 2018. Dirección de internet: www.sadamweb.com.ar/.../SIPOC-La_definicion_de_un_proceso_en_una_pagina.pdf
- Hernández J. y Vizán, A. Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implementación, Fundación EOI, 2013, consultada por internet el 14 de febrero de 2018, dirección de internet: <http://www.eoi.es/savia/documento/>.
- Juárez, Y., Rojas, J., Medina, J. y Pérez, A. El enfoque de sistemas para la aplicación de la manufactura esbelta. Científica, vol. 15, núm. 1, PP. 35-42, Instituto Politécnico Nacional, México, 2011.
- Rajadell M. y Sánchez, J. Lean Manufacturing, La evidencia de una necesidad. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España, 2010.
- Suárez, M. y Dávila, J. Implementación del Kaizen en México: un estudio exploratorio de una aproximación gerencial japonesa en el contexto latinoamericano. INNOVAR, pp. 19-37, Universidad Nacional de Colombia, 2011.
- Villaseñor, A. Manual de Lean Manufacturing, Guía básica. LIMUSA S. A. DE C. V., 2007.

Notas Biográficas

La **Ing. Marlene Huerta Reyes** es egresada de la carrera de Ingeniería en Producción Industrial de la UAEM, se ha desempeñado como Ingeniero de calidad y como Supervisor de producción en una empresa textil.

El **Dr. Amador Huitrón Contreras** es profesor y jefe de Planeación de la Unidad Académica Profesional Tianguistenco de la Universidad Autónoma del Estado de México. Cuenta con experiencia profesional en el sector privado en donde desarrollo e implementó procesos productivos en el área de logística.

El **Dr. Carlos Juárez Toledo** obtuvo su título de Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV, Unidad Guadalajara, 2003 y 2008 respectivamente, desarrollo una estancia doctoral en el departamento de Eléctrica y Computación de NU, Boston, Massachussets en 2005 y una estancia posdoctoral en la Facultad de Ingeniería Eléctrica en la UNAM en 2008-2009. Actualmente es profesor de tiempo completo en la UAEMex.

APLICACIÓN CON TECNOLOGÍA BEACONS PARA LA ASISTENCIA EN EL AULA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Dr. Francisco Ibarra Carlos¹, Ing. Carlos David Ortiz Hernández²,
Lic. Miguel Angel Martínez González³, C. Brayán Ulisses Arias Pérez⁴

Resumen—En el congreso de Academia Journals realizado en Febrero 2018 en Tecnológico de Tepic, presentamos un artículo en el cual nos enfocamos a la investigación del impacto de la tecnología Beacons en diferentes ambientes, y cómo podríamos utilizarla para gestionar la asistencia de los alumnos y maestros dentro del aula. Ahora en este congreso que se realiza en Febrero 2019, enfocamos nuestro artículo a la segunda fase del proyecto, la aplicación de los Beacons para registro de asistencia de maestros en las aulas de instituciones educativas. El objetivo principal es resolver las problemáticas actuales relacionadas con los alumnos, tal como la deserción escolar o el alto índice de reprobación, que en gran medida tiene que ver con el ausentismo del maestro en el aula, al no impartir clases en tiempo y forma los alumnos no aprenden, aumentando la probabilidad de no alcanzar las competencias y conocimientos requeridos para aprobar.

Palabras Clave—aplicación, beacons, asistencia, aula, instituciones.

Introducción

Los Beacons originalmente se relacionan con la tecnología del momento, para la localización de objetos o personas en el interior de las áreas o espacios de las instalaciones de alguna edificación. En realidad, conforme pasa el tiempo los Beacons han venido evolucionando y actualmente ya pueden ser utilizados para el rastreo o seguimiento de personas u objetos en el exterior, debido a que algunos tipos de Beacons ya cuentan con conexión a datos móviles, que les permite saber su ubicación, ya sea transmitiendo de forma continua cada cierto tiempo las coordenadas en donde se encuentra el Beacon o en el momento preciso en que cada usuario lo solicite. Al final, no cabe duda que el mejor aporte con los Beacons ha sido su funcionamiento “indoor”, con su tecnología inalámbrica a través del Bluetooth cumple con uno de los objetivos principales de ubicar con gran precisión y a un menor costo.

La lógica de funcionamiento de los Beacons ya dentro de un entorno controlado es actuar como un faro digital (esencia de su creación) que puede “despertar” a otros dispositivos que estén escuchando, como smartphones o tablets. Para que estos dispositivos se despierten tienen que tener instalada una aplicación que esté escuchando y que reconozca la señal de ese Beacon y entonces realice algún tipo de acción en la Aplicación, por ejemplo mostrar una notificación con un mensaje. Dicho de otro modo los Beacons sólo se comunican con las aplicaciones que en su fuente de datos los tienen registrados, por lo que los usuarios sólo recibirán notificaciones si tienen descargadas las aplicaciones desarrolladas para ubicar estos Beacons, por lo tanto no recibiremos notificaciones de Beacons de forma indiscriminada, ya que toda la “inteligencia” y contenido está en el lado de la Aplicación y la base de datos a la que se conecta para extraer la información requerida del Beacon a encontrar. Los Beacons necesitan de una fuente de alimentación para funcionar. Lo más habitual es que incorporen una pequeña pila que puede durar entre algunos meses y 2 años, aunque ya existen dispositivos que se pueden alimentar de manera continua conectados a un puerto USB, véase figura 1. Las Beacons Bluetooth emiten información única muy básica que en parte puede ser configurada para que al comunicarse con la Aplicación de inmediato identifica en que área, lugar o espacio de la empresa se encuentra el objeto o persona en ese momento.

Como ya todos saben existen beacons fijos o portables generalmente con un diseño muy parecido al de una tarjeta. También existen antenas dedicadas que integran un dispositivo de bluetooth con el cual leen los Beacons tanto fijos como portables, pero en realidad fueron diseñadas especialmente para poder detectar las señales portables y enviar la información de cada Beacon a través de la red alojándola en un servidor, para que posteriormente sea procesada por el desarrollo de aplicaciones, ya no solo móviles sino también aplicaciones web. Las tarjetas siguen la misma lógica de los “Bluetooth Beacons”, que es emitir señales de onda corta mediante la tecnología Bluetooth y que puede llegar (dependiendo del dispositivo) a 50 metros de alcance, véase figura 2. Otra cosa a destacar es que al ser tarjetas éstas pueden usarse como gafete.

Los Beacons “indoor” se basan en tecnología BLE (Bluetooth Low Energy) los cuales no requieren emparejamiento, su consumo de energía va de un 50% a un 99% menos con respecto al consumo de energía de los dispositivos Bluetooth, su costo es 70% menor, funciona con rangos configurables normalmente de hasta 50 metros, pero actualmente existen Beacons que alcanzan rangos mayores. Este rango de alcance se puede disminuir en su configuración, para forzar a las aplicaciones de los dispositivos móviles la proximidad, es decir que estén lo suficientemente cerca del Beacon según se requiera y entonces detonar una notificación o algún proceso según el objetivo para lo que fue desarrollada la aplicación móvil.

¹ Dr. Francisco Ibarra Carlos es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales en Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. fbarra@ittec.edu.mx (autor correspondiente)

² Ing. Carlos David Ortiz Hernández es Desarrollador en Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México cortiz@ittec.edu.mx

³ Lic. Miguel Angel Martínez González es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales en Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México mmartinez@ittec.edu.mx

⁴ C. Brayán Ulisses Arias Pérez es Estudiante del Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México brulariaspe@ittec.edu.mx

Existen tres diferentes tipos de Beacons: iBeacon, Eddystone y AltBeacon.

Existen diferentes fabricantes de Beacons tales como: Apple, Estimote, Kontaktio, entre otras.

La tecnología Beacon más aplicada y estándar en la actualidad es la de iBeacon creada por Apple, quien aseguro los requisitos de licencia, para que otros fabricantes pudieran crear sus propios Beacons, algunos con funciones adicionales, pero bajo el mismo estándar. Google introdujo en 2015 otro formato de baliza estándar, abierto y multiplataforma Eddystone utilizado sobre todo por Microsoft en su plataforma de desarrollo Xamarin Forms, que al ser un lenguaje multiplataforma se obtenían los enormes beneficios de solo programar en el proyecto común y automáticamente se lograba leer las señales de los Beacons al correr la aplicación en las plataformas de Android, iOS y UWP, siendo este último algo importante que ninguno de los otros SDK tenía, ya que solo podían leer señales Beacons en Android y iOS. Además, Eddystone permite comunicar datos sin necesidad de tener una App y transportar información adicional del sensor de temperatura, humedad, lo que la hace muy interesante para “Internet de las Cosas”. AltBeacon, fue diseñado por Radius Networks hace unos años. Ha sido especialmente diseñado para crear un mercado abierto para aplicaciones de balizas. Es de uso gratuito y cualquiera puede implementar balizas utilizando su tecnología.

Los SDK son proporcionados por los fabricantes de la baliza en cuestión. Dependiendo de la baliza o del mismo SDK es donde se encontrará la limitación de su uso. Los SDK por lo general son destinados a plataformas nativas Android/iOS lo cual obliga a que el desarrollo sea forzado a utilizar los lenguajes de programación nativos para el desarrollo de aplicación que utilicen dicho SDK. Pero con el uso de librerías de terceros podemos estandarizar el desarrollo en ambas plataformas utilizando tecnologías que nos permitan desarrollar aplicaciones multiplataforma que utilicen SDK nativos. Dicho lo anterior, aquí inicia todo un mundo de satisfacciones, las cuales no podrían ser, sin otro mundo de complicaciones a las que nos tuvimos que enfrentar, al hacer uso de los SDK y todas las herramientas de desarrollo involucradas, para lograr detectar las señales de los Beacons y poder aplicarlas en un entorno real enfocado al registro automático de asistencia de los maestros en el aula en Instituciones Educativas.



Figura 1. Diferentes presentaciones de Beacons.



Figura 2. Beacon, antena receptora y tarjeta portable.

Por todo lo anteriormente descrito concluimos que la tecnología Beacons, dentro de áreas o edificios es la más indicada, para detectar la ubicación exacta de objetos, lugares o personas que estén o no en movimiento. Y las Aplicaciones que se desarrollen para leer las señales de los Beacons deberán poder ejecutarse en cualquier plataforma de sistema operativo (iOS / Android/Windows) ya que estos al final estarán enviando y recibiendo información a la base de datos de acuerdo a la información obtenida por cada uno de los Beacons.

Por lo tanto con relación a nuestro proyecto de investigación, la posibilidad de conocer en tiempo real la ubicación del bluetooth de los dispositivos móviles de los maestros a través de los Beacons fijos ubicados de manera estratégica en cada una de las aulas, y la posibilidad de conocer la ubicación del Beacon portable (tarjeta) a través del bluetooth de las antenas rastreadoras nos brindan en tiempo real la oportunidad de explotar al máximo la información obtenida y procesarla para la toma de decisiones al momento de que el personal con la autoridad requerida valide los reportes de los maestros que tuvieron ausencia en el aula en determinados días y horas. Y en base a estas decisiones aplicar las sanciones y estrategias que ayuden a disminuir los indicadores de ausencia y al mismo tiempo disminuir los indicadores de deserción de alumnos al tener sus clases en tiempo y forma aprendiendo los conocimientos y alcanzando las competencias que necesita en su carrera en su vida.

Descripción del Método

Una vez establecidos los principios que debe de cumplir la Tecnología Beacons aplicada a la gestión de identidad y asistencia de los Maestros en la institución educativa junto con las posibilidades que las nuevas tecnologías nos van ofreciendo, corresponde en este apartado establecer una posible metodología de organización de todos estos elementos para poder trabajar con ellos con una base disciplinar propia.

Esta ordenación metodológica no parte de una aproximación únicamente teórica, sino que ha ido conformándose siguiendo un proceso natural de adaptación a las circunstancias que el desarrollo del prototipo y del propio sistema que se va a desarrollar.

El objetivo de este proceso es identificar un punto de encuentro entre la Tecnología y el Diseño que garantice un equilibrio apropiado entre estas dos disciplinas, sin menoscabar ninguna de ellas si no, por el contrario, creando una sinergia generadora de las necesarias competencias para el registro de asistencia de los maestros en el salón de clases de un instituto o universidad.

Es importante que esta metodología proponga una estructura flexible que pueda adaptarse a los cambios. La evolución de las tecnologías de la información en cualquiera de sus ramas de digitalización del mundo es tan veloz, que, sin la apropiada resiliencia, por ello se prevé que se desarrolle una aplicación con una estructura base para la implementación de futuras aplicaciones.

La mayoría de servicios con Beacons se diseñan para interactuar con los usuarios mediante una aplicación accesible desde sus smartphones. Se suelen definir tres tipos de aplicaciones móviles:

- **Aplicaciones nativas:** Son aplicaciones que se desarrollan de manera específica para un sistema operativo en concreto, utilizando para su programación el SDK que proporciona el fabricante de ese SO. Suelen ser más caras de desarrollar, pero permiten exprimir al máximo todas las características del hardware de los dispositivos que las usan.
- **Aplicaciones web:** Son aplicaciones desarrolladas con lenguajes de programación muy conocidos como HTML, JavaScript y CSS. Se pueden programar independientemente del sistema operativo en el que se vaya a utilizar puesto que se ejecutan en cualquier navegador web de cualquier sistema operativo a través de una URL. Muchas páginas web tradicionales están adaptadas a sistemas operativos móviles redistribuyendo la estructura y estilo según si se accede desde un navegador web de un smartphone o un navegador de ordenador.
- **Aplicaciones híbridas:** Aplicaciones resultantes de combinar las dos anteriores. Este tipo de aplicación se desarrolla con los lenguajes de programación de las aplicaciones web y, al finalizar la aplicación, éstas se transforman en aplicaciones nativas mediante un proceso de agrupación y transformación de código, listas para publicarse en las tiendas de aplicaciones de los sistemas operativos móviles.

Ventajas e inconvenientes de los principales tipos de aplicaciones que se pueden desarrollar.

	Aplicación Nativa	Aplicación Web	Aplicación Híbrida
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso completo al dispositivo • Mejor experiencia de usuario • Envío de notificaciones • Publicación en stores nativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Código reutilizable para múltiples SO • Desarrollo sencillo y económico • Sin necesidad de aprobación para publicarla • Siempre actualizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Código reutilizable para múltiples SOs • Desarrollo sencillo y económico • Acceso a hardware del dispositivo • Envío de notificaciones • Publicación en stores nativas
INCONVENIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Código no reutilizable para otros SO • Desarrollo más caro y complejo • Necesidad de aprobación para publicarse • Actualizaciones más lentas 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere conexión a Internet • Acceso limitado a elementos y características del hardware • Peor experiencia de usuario • No están en una store • Envío de notificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de aprobación para publicarse • Actualizaciones más lentas • Retraso en obtención de últimas mejoras de los SO por no usar SDKs nativos

Para la organización de esta metodología se analizarán cuatro pasos para la implementación de esta aplicación descartando lo que cotidianamente se hace en algunas instituciones como ya se mencionó en la tabla comparativa que hace referencia a lo tradicional, sin embargo nosotros estaremos aplicando nuevas tecnologías en el desarrollo de esta investigación:

El primer paso:

Consiste en realizar un *Análisis de Impacto de la Tecnología Beacons y sus Herramientas* para ello se realizará una investigación científica, podemos decir que establecemos una estrategia general de investigación, donde se hará un estudio más profundo sobre el impacto de las nuevas tecnologías Beacons dentro de los entornos educativos, para ello se hace la referencia sobre la primera publicación que se llevó a cabo en la Academia Journals⁵,

⁵ Congreso Internacional de Investigación Académica Journals Tepic 2018, Libro Online con ISSN, 1946-5351, Volumen 10 No. 1, 2018, página 814.

Como ya se comentó en el párrafo anterior, se dará seguimiento al proceso del análisis de impacto de las nuevas tecnologías Beacons en el ámbito educativo para promover soluciones de toma de decisiones, tales son el control de asistencia de los alumnos en el aula. En este enfoque de la investigación es analizar de lo que existe en el mundo real en los Beacons puede ofrecer un SDK para aplicarlo dentro de las app's, ya sea del retailer o marca, a grandes rasgos es un software que se integra dentro del código de la aplicación móvil. En ello vamos analizar por ser una programación distinta, porque el usuario debe aceptar algunos permisos nuevos sobre su privacidad que en muchos casos no son necesarios para el funcionamiento; sin embargo, a través de ello podremos añadir nuevas funcionalidades en la app desarrollada para la institución educativa, y se podrán añadir envíos de mensajes, cuestionarios, imágenes, videos, localización de donde se tomo asistencia, contar con respuestas de nuestros docentes así como muchos procesos a futuro. También podremos analizar qué pasa con los sistemas operativos Android y los iOS

En el segundo paso:

Es contar con un perfil de identidad del usuario, en los últimos años, se ha dado gran importancia a la presencia del individuo como sujeto social en las unidades de información, puesto que este en su proceso de búsqueda del cambio social, hace uso de la información y es generador permanente de la misma, fruto de la formulación de conceptos, propuestas e ideas alrededor de sus intereses individuales y sociales. Cada usuario tiene unos intereses y necesidades propias lo cual lo hace único e irrepetible. Por lo tanto, el perfil se constituye a partir de las características que identifican y caracterizan a un usuario de otro y de los factores de influencia que lo circundan, los cuales dan como resultado la creación de roles y derechos que ayudan a garantizar la seguridad dentro de la aplicación y solo permitirle el acceso a las interfaces y funcionalidades que necesitan para poder interactuar con los procesos e información del registro de la asistencia en el aula.

Llevar a cabo la construcción de una interfaz de usuario efectiva involucra una serie de acciones que van mucho más allá de acomodar controles y elementos conocidos. Incluso antes de cualquier diagramado de procesos, es necesaria una investigación completa para establecer de manera sólida tanto las metas deseadas por la organización, como los que los usuarios del sistema esperan ver o lograr al utilizarlo.

En primera instancia, es recomendable realizar un análisis del proyecto dentro del contexto de los objetivos de las instituciones. Es importante tener claros los objetivos que el proyecto debe cumplir al ser completado. ¿Qué estrategias de negocio va a complementar? ¿Cuáles son los procesos de los que va a formar parte?

Posteriormente, el enfoque del análisis deberá contestar preguntas de proceso más específicas tales como: ¿Qué información se necesita recopilar de los usuarios y de que manera? ¿Será necesaria la integración con redes sociales? ¿Involucrará procesos de cobro? ¿Se requerirán zonas restringidas, es decir, que involucren la creación de cuentas de usuario?

Tras tener claras las expectativas por el lado del negocio, es necesario también llevar a cabo un análisis para conocer lo que los usuarios esperan del sistema una vez que lo utilicen. Para esto, es necesario en un inicio tener una segmentación clara de la audiencia objetivo, es decir saber de manera precisa quienes serán los usuarios del sistema que construiremos.

Para obtener esta información podemos realizar encuestas entre personas de la audiencia objetivo. Aun si el desarrollo es interno, es decir, para los empleados de la organización, es de gran relevancia conocer sus perfiles como futuros usuarios del sistema. Si, por otra parte, se trata del rediseño de una herramienta ya existente, este análisis puede apoyarse en estadísticas de uso de la versión vigente.

Una vez reunidos los datos necesarios, plasmarlos para su correcto análisis involucra la creación de perfiles individuales, también conocidos como personas. En este contexto, persona se refiere a un perfil y no a un ser humano específico, para evitar confusión en este artículo nos referimos a este concepto como "perfil de usuario". La definición de perfiles de usuario es una gran herramienta para aterrizar los resultados del análisis de la audiencia objetivo.

Definición del perfil.

Para crear un perfil de usuario se sintetizan las características recurrentes entre la información recopilada durante estudio y se crea un perfil de personaje ficticio que los englobe. De esta manera, se puede resumir el estudio de un número reducido de perfiles que se tomaran en cuenta para el diseño de la interfaz.

Las especificaciones de un perfil típicamente incluyen la siguiente información:

- Nombre y fotografía, ya que una imagen ayuda a enriquecer el perfil y lo humaniza más que solamente referirse a él como el número de control 1074
- Datos personales (edad, ocupación, entre otros)
- Breve descripción personal, intereses personales.
- Niveles y especificaciones de involucramiento tecnológico (frecuencia con la que navega o utiliza la computadora, dispositivo o computadora que utiliza, navegador periférico, etc).
- Nacionalidad (¿se necesitará la inclusión de traducciones a otros idiomas o la adaptación de un idioma a distintos usos del mismo? Este último punto refiriéndose a que el mismo idioma puede tener variaciones de un país a otro).
- Metas personales (¿con qué objetivo utiliza el sistema? ¿Cuáles con sus prioridades? ¿Qué velocidad espera de sus actividades relacionadas?).

El planteamiento de un perfil puede ser de gran utilidad para el equipo de trabajo. Además, del uso primario para documentar y comunicar la información recopilada por el estudio de mercado, también sirve de apoyo al desarrollar las historias de usuario. El

darle un nombre a la persona que realiza la acción dentro de una historia de usuario le da una mayor solidez, más aún cuando detrás de ese nombre ya hay una definición de características que explican a detalle el comportamiento, gustos preferencias del usuario.

Los perfiles son de gran ayuda durante el establecimiento de prioridades a lo largo del proyecto, ¿Qué funcionalidades o elementos serán prioritarios dentro del desarrollo del mismo? Esta pregunta puede ser resuelta con la ayuda de perfiles, pues el estudio de segmentación debe definir que tipo de usuarios son los que abarcan mayores partes del mercado. Los perfiles de estas personas deben ser marcados como prioridades y, por consiguiente, la prioridad de funcionalidades y elementos puede posteriormente basarse en esos datos, ISC Pamela Rodríguez Domínguez, Universidad de Monterrey, Diseño Web de Interfaces Avanzado para Aplicaciones Móviles, Naranya AppHouse, Docente, Conferencista y Autora de Artículos relacionados. @thepam <http://thepam.blogspot.com>.

Tercer paso:

Es realizar una “*Aplicación con Tecnología Beacons para la Asistencia en el Aula dentro de las Instituciones Educativas*” para mejorar la gestión de la asistencia de maestros en el aula, en ello, se realizará una metodología científica que surge como resultado del desarrollo de la asistencia docente, este caso de uso resultaría muy útil para personal docente, no docente y administrativo, como consecuencia la aplicación creará las condiciones necesarias o adecuadas en la contextualización basada en la proximidad o ubicación conectando los mundos físicos y digitales, lo cual hace posible implementarla de una gran cantidad de aplicaciones mejorando la experiencia del usuario final. Podemos mencionar que existen diversos países que ya están adoptando esta tendencia, es por ello que se debe comenzar a prestar más atención e innovar con aplicaciones que se enfoquen a los intereses de la institución aportando a la investigación científica y a la integración de tecnologías emergentes.

La implementación del presente estudio de investigación se verá reflejada en la creación de una aplicación móvil y tecnología Beacons, el cual permitirá a los académicos a estar más informados sobre el control y registro de la asistencia a sesiones académicas, ayudando así a que no existe un desgaste de los docentes al momento de registrar la asistencia, y por parte de los alumnos mantenerlos más interesados en inculcarlos a participar en desarrollos de este tipo de tecnologías.

Además, el sistema que se implementara contara con la particularidad de permitir a docentes saber el estado (cantidad de clases asistidas y ausentes, además del porcentaje), permitiendo así realizar una mejor toma de decisiones a futuro.

Asistencia de Maestros.

Con la tecnología Beacon, es posible registrar la asistencia de los maestros en el aula, reuniones o eventos. Cada maestro debe tener una tarjeta de tipo bluetooth iBeacon y un Smartphone.

- En cada aula debe existir un dispositivo Beacon.
- En el edificio en cuestión debe existir un receptor de señales bluetooth.
- Por lo tanto, cuando el maestro entre a un aula la aplicación registra su hora de asistencia y posteriormente se la aplicación verifica que al menos 10 minutos antes de terminar la hora aun siga en el aula, con la finalidad de confirmar su permanencia en su hora de clase.
- En caso de que al maestro se le haya olvidado su tarjeta o su celular, podrá registrar su asistencia en el aula a través de la aplicación la cual detectara la señal del Beacon fijo del aula o lugar del evento.

Resumen de resultados.

En este trabajo investigativo se estudiará el uso e implementación de la tecnología Beacons para la automatización de la gestión de asistencia de alumnos, maestros y demás personal, así como, la gestión de procesos y servicios dentro del Instituto Tecnológico de Tepic a través del desarrollo de una aplicación multiplataforma. Los resultados de la investigación no se incluyen ya que este proyecto estará en proceso de desarrollo el siguiente periodo de enero a junio de 2019.

Recomendaciones.

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor de los SDK que son los paquetes de herramientas de desarrollo, que ofrecen las diferentes marcas que fabrican Beacons. Los SDK te ayudaran a desarrollar las aplicaciones multiplataforma para que a través de ellas puedas detectar los Beacons activos y ejecutar las acciones correspondientes, para la automatización de procesos y servicios. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la automatización de servicios que se ofrecen en cualquier área donde ya no se requiera la presencia física de un empleado por ejemplo en ventanilla de servicios escolares para la solicitud de constancias de calificaciones, etc. donde el usuario podrá realizar su proceso de forma autónoma y guiada a través de los Beacons.

Herramientas de desarrollo.

En el caso de la tecnología, utilizaremos para el caso de la App tecnología Cross-Platform para agilizar el desarrollo multiplataforma (iOS/Android).

Además de la App, en caso de ser requerimiento la plataforma de seguimiento de visitantes o paquetes, para ello utilizaríamos como Back-End el consumo de WebApis, independientemente de la Base de Datos que el Cliente o el equipo de desarrollo elija.

En la parte del Front-End, estamos hablando de la parte de representación de los datos, principalmente se supone que tendremos como escenario el mapa o de las áreas de la empresa donde se instalarán las Beacons, que por ende serán las ubicaciones en la que deberán aparecer los Dispositivos de los Visitantes.

En esta parte, podemos idear de acuerdo a los requerimientos del cliente, la interacción a través de notificaciones en el monitoreo para que el administrador sea enterado de los sucesos o incidencias en tiempo real. Opcionalmente, el empleo de Push Notifications para avisar a los Visitantes acerca de alguna información referente al área en la que se encuentra actualmente. Dentro de esta metodología científica podemos tener ventajas como ya se comentó que son multiplataformas, funcionan en Android, iOS y cualquier sistema operativo, en resumen, podemos mencionar el uso de la tecnología en se va a trabajar es la siguiente:

- Gestores de base de datos: MONGO DB y SQLSERVER
- Para dispositivos móviles: SQLITE
 - Es un motor de base de datos SQL transaccional de código abierto, ligero, autónomo, de configuración simple y sin servidor, que se caracteriza por almacenar información persistente de forma sencilla, SQLite gracias a sus características se diferencia de otros gestores de bases de datos, proporcionando grandes ventajas sobre ellos.
- Modeladores de datos: NoSQL DBCHEMA y SQL ERWIN
 - Las bases de datos NoSQL están diseñadas específicamente para modelos de datos específicos y tienen esquemas flexibles para crear aplicaciones modernas. Las bases de datos NoSQL son ampliamente reconocidas porque son fáciles de desarrollar, su funcionalidad y el rendimiento a escala. Usan una variedad de modelos de datos, que incluyen documentos, gráficos, clave-valor, en-memoria y búsqueda. Esta página incluye recursos para ayudarlo a comprender mejor las bases de datos NoSQL y comenzar.
- Lenguajes multiplataforma crossplatform: XAMARIN FORMS con C# ENTITY FRAME WORK Y LINQ:
 - XAMARIN es una plataforma que nos permite crear Apps nativas para iOS, Mac, Android, Windows Phone, Windows 8 y más. Además, nos permite utilizar solo un lenguaje de programación "C#" y reducir tanto los perfiles como la cantidad de equipos involucrados en el desarrollo
- Programación WEB: API MODELO VISTA CONTROLADOR DE VISUAL STUDIO CON ENTITY FRAMEWORK y LINQ
 - Entity framework. Es una tecnología desarrollada por Microsoft, que a través de ADO.NET genera un conjunto de objetos que están directamente ligados a una Base de Datos, permitiendo a los desarrolladores manejar dichos objetos en lugar de utilizar lenguaje SQL contra la Base de Datos.
- y por otro lado MULTIPLATAFORMA REACT con REDUX :
 - Redux no es ni un lenguaje, ni un framework, Redux es probablemente más una arquitectura basada en una librería cuyo trabajo es manejar el estado de tu aplicación. Es un manejador de estado, que guarda la información en una estructura JSON, y que nos permite compartirla a través de toda la aplicación, a esta información y sus cambios los identificamos como el estado de nuestra aplicación, por lo que, en un resumen aún más conciso, Redux es un manejador del estado de nuestra aplicación.
- y para WEB API EXPRESS CON NODEJS Y JAVASCRIPT
 - Node.js es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, para la capa del servidor (pero no limitándose a ello) basado en el lenguaje de programación ECMAScript, asíncrono, con I/O de datos en una arquitectura orientada a eventos y basado en el motor V8 de Google

Conclusiones.

El estudio y análisis de la tecnología de los Beacons demuestra el gran abanico de oportunidades que existe, para mejorar la gestión de obligaciones como la asistencia en el plantel y la asistencia en el aula, así como, para mejorar los procesos y servicios que se ofrecen dentro de todo Instituto o Universidad, garantizando de esta manera el mejoramiento continuo en todos los ámbitos. La necesidad de lograr calidad total en todo lo que hacemos y ofrecemos como Instituto y que cada día más personas puedan hacer más cosas de manera autónoma desde su aplicación móvil es indispensable en estos tiempos donde el tiempo vale oro.

Cuarto paso:

Llevar a cabo la investigación científica del *análisis de impacto de la tecnología Beacons y sus herramientas se va a desarrollar una aplicación con estructura base para la implementación de futuras aplicaciones*, donde el proceso de asistencia no solamente será para los docentes, sino también para los alumnos.

Esta herramienta está pensada para permitir al profesorado tener una lista de los alumnos que están en clase en ese momento, sin necesidad de pasar lista, así mismo se está pensando llevar esta herramienta a otro tipo de usos como recuento de asistentes a eventos o recuento de personas que entran a la institución. Así como algunas otras funcionalidades ya comentadas en el apartado de Impactos y Beneficios.

Definimos como ámbito de investigación de este punto el espacio público con todas sus variantes y la interacción entre el alumno/docente y la institución educativa.

Para afinar aún más la investigación, identificamos qué aspectos de este espacio público específicamente abordamos en el proyecto.

El espacio público al que nos referimos es eminentemente educativo. Vamos a centrarnos en un entorno edificado. Las ideas e investigaciones formales que se presentan podrían ser válidas también en ámbito denominados como no aulas (y en este sentido entendiéndose pasillos, grandes espacios verdes no antropizados), pero entiendo que una definición concreta del marco para la investigación es mucho más práctico y operativo. La escalabilidad de las soluciones a otros ámbitos en parte definirá el éxito y la coherencia del trabajo.

Por lo tanto, desde una perspectiva alumno/docente, vamos a trabajar sobre un espacio edificado, aula dentro de una institución educativa de lo que podríamos llamar hoy por hoy el mundo desarrollado.

Los administradores de la herramienta podrán, desde el panel de administración de usuarios, dotar a un usuario de un permiso de 'seguimiento' que permite que dicho usuario pueda enviar alertas a los administradores.

Ciclo de Vida de una Aplicación Móvil Android

Es una plataforma diseñada para dispositivos móviles. La pantalla, la batería y los recursos disponibles, entre otros aspectos, en los dispositivos nos condicionarán a la hora de desarrollar las aplicaciones. La mayoría de los dispositivos Android son equipos de comunicación, teléfonos en los que es posible realizar y recibir llamadas. Un usuario no espera cerrar una aplicación para contestar una llamada, espera que de forma automática se presente el interfaz del teléfono que le permita atenderla. Es por esto que el ciclo de vida de las actividades estará condicionado por la interacción del usuario, así como otros posibles eventos que puedan ocurrir. A diferencia de lo sucede en los ordenadores personales, el usuario únicamente lanza aplicaciones, no tiene la opción de finalizarlas. Es el propio sistema el que se encargará de finalizarlas cuando necesite recursos, pero cuando el usuario vuelve a la aplicación espera que esta se encuentre en el mismo estado en que la dejó. Así que las aplicaciones tienen un ciclo de vida que está controlado por el usuario y el sistema. Las interfaces de usuario donde las ventanas se solapan han tenido una gran aceptación en los ordenadores personales, pero no son adecuadas para los dispositivos móviles donde la pantalla es reducida y debe primar la sencillez en la gestión gráfica. Por lo general Android utiliza una interfaz que ocupa toda la pantalla, aunque es posible mostrar notificaciones o diálogos que permiten ver parcialmente la pantalla sobre la que se han ejecutado. En todo momento el usuario puede pulsar el botón del menú hacia atrás que le permite volver a la pantalla previa. Desde el punto de vista del usuario, una aplicación está formada por una pila de pantallas abiertas. Android puede en cualquier momento pausar, parar, destruir nuestra aplicación según las necesidades de recursos del momento y el desarrollador debe controlar todos estos eventos para hacer una aplicación estable, eficiente y transparente al usuario. De este modo, una actividad puede pasar por los siguientes estados:

- onCreate(): Este método se llama cuando la actividad ha sido creada.
- onRestart(): Llamada cuando tu actividad ha sido parada, antes de volver a ser reanudada.
- onStart(): Llamada justo antes de que la actividad vaya a ser visible por el usuario.
- onResume(): Se ejecuta al momento que la actividad se encuentra en la parte superior de la pila e interactúa con el usuario.
- onPause(): Se llama cuando el sistema va a empezar una nueva actividad, cuando se ha llamado al onRestart() de otra.
- onStop(): Se ejecuta cuando la actividad deja de ser visible al usuario.
- onDestroy(): Es la última llamada antes de destruir la actividad

Protocolos de beacons

iBeacon: creado por Apple, fue el protocolo que introdujo la tecnología BLE mundialmente y define 3 parámetros:

- UUID: identifica un grupo.
- Major: identifica un subgrupo de beacons dentro de un grupo más grande.
- Minor: identifica un Beacon específico.

Ejemplo de iBeacons

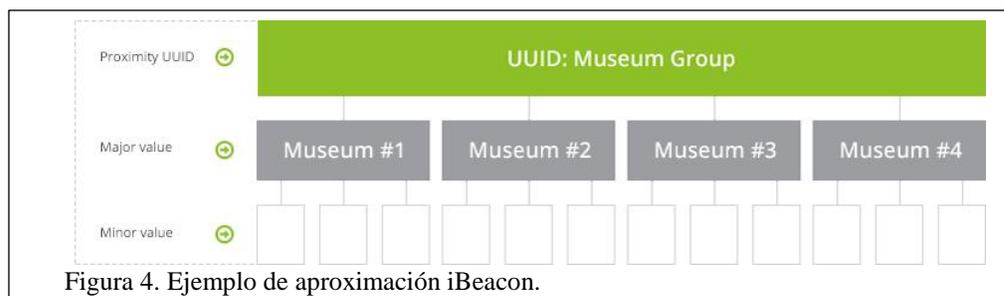


Figura 4. Ejemplo de aproximación iBeacon.

Eddystone: es un proyecto de código abierto desarrollado por Google. A diferencia de iBeacon, tiene soporte oficial para iOS y Android. Un Beacon configurado con este protocolo puede emitir uno de los siguientes tipos de paquetes:

- Eddystone-UID: contiene un identificador de un Beacon.
- Eddystone-URL: contiene una URL.
- Eddystone-TLM: es emitido con los paquetes anteriores y contiene el estado de salud de un Beacon, como el nivel de batería por ejemplo.
- Eddystone-EID: contiene un identificador encriptado que cambia periódicamente.

AltBeacon: protocolo desarrollado por Radius Networks. Fue creado como una alternativa al protocolo cerrado iBeacon, ofreciendo las mismas funcionalidades, pero siendo capaz de entregar más información en cada mensaje emitido.

Usos prácticos:

- (GEO) Marketing: una aplicación puede mostrar ofertas y recomendaciones dependiendo de la localización de un cliente, predicha por los beacons.
- Museos: un beacon puede ser instalado cerca de una obra de arte en cada sala de tal forma que los visitantes obtengan información relevante cuando estén cerca.
- Salud: monitorización de movimientos y actividades de pacientes en el hogar.
- Prevención: en actividades peligrosas, es posible asegurar que los trabajadores lleven puesto los equipos adecuados, cumpliendo los estándares de seguridad.

Detectando beacons en Android

Aunque hay muchas librerías para detectar beacons en Android, vamos a utilizar android-beacons-library, desarrollada por la misma gente que creó el protocolo abierto AltBeacon. Esta librería puede ser fácilmente configurada para detectar una gran variedad de beacons, incluyendo los beacons más populares del mercado.

- Enlace: <https://github.com/AltBeacon/android-beacon-library>

Una vez explicado lo que necesitamos, empecemos añadiendo la dependencia de la librería android-beacon-library en el fichero build.gradle y compilando el proyecto.

- `compile 'org.altbeacon:android-beacon-library:${altbeacon.version}'`

A continuación, crearemos una actividad que llamaremos RangingActivity implementará BeaconConsumer y utilizará BeaconManager para configurar la interacción con los beacons, véase figura 5.

```
public class RangingActivity extends Activity implements BeaconConsumer, RangeNotifier {
    protected static final String TAG = "RangingActivity";
    private BeaconManager mBeaconManager;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_ranging);

        mBeaconManager = BeaconManager.getInstanceForApplication(this);

        // En este ejemplo vamos a usar el protocolo Eddystone, así que tenemos que
        // definirlo aquí
        mBeaconManager.getBeaconParsers().add(new BeaconParser().
            setBeaconLayout(BeaconParser.EDDYSTONE_UID_LAYOUT));

        // Bindea esta actividad al BeaconService
        mBeaconManager.bind(this);
    }
}
```

Figura 5. Interacción de Beacons con SO Android.

Desarrollo de Aplicaciones Móviles.

Existen muchas opciones que están disponibles para el desarrollo de aplicaciones móviles, lo podemos simplificar explicando tres maneras: Rapid Value - White paper, "How to Choose the Right Architecture For Your Mobile Application", Nov 2012.

- Aplicaciones Nativas: Construir la aplicación en código nativo para ejecutarla en un dispositivo con SO específico.
- Aplicaciones Multiplataforma: Construir la aplicación usando un framework multiplataforma y ejecutarla en múltiples dispositivos con diferentes SO.
- Aplicaciones Web Móvil: Construir la aplicación y ejecutarla sobre internet en un servidor central, puede ser accedida desde cualquier dispositivo con un navegador web. Las principales características de los 3 enfoques de desarrollo móvil. Hay dos factores claves en el desarrollo de aplicaciones móviles, una es el diseño de la interfaz de usuario y la otra es la utilización

eficiente de las capacidades del dispositivo móvil, tal como los sensores, cámaras y conexión a internet. El desarrollo de la aplicación móvil como método nativo es bueno para el rendimiento, ya que puede utilizar completamente la disponibilidad del kit de desarrollo y los recursos del sistema móvil con la ayuda del kit y la API. Seung-Ho Lim, "Experimental Comparison of Hybrid and Native Applications for Mobile", Department of Digital Information Engineering Hankuk University of Foreign Studies, 2015.

En Estimote, proporciona Kits de desarrollo de software (SDK) completos para crear rápidamente aplicaciones para el contexto. Con la herramienta de software y API nos permite distribuir la aplicación en tiempo real de forma segura y en escala, por ejemplo:

- Tenemos la autenticación de presencia, marketing de proximidad y automatización.
- Se cuenta con la localización de personas, búsqueda y seguimiento de asistencia.
- Contempla el rastreo de activos en tiempo real y redes de sensores inalámbricos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En esta fase de la investigación se analizaron los SDK de varios proveedores para el desarrollo de una aplicación multiplataforma con tecnología Beacons. De igual manera, se desarrolló la interfaz para el perfil de maestro, así como la aplicación para el control y registro de la asistencia en el aula por medio de Beacons. Aunque los resultados son parciales, en el sentido de que la investigación continúa para lograr la implantación del proyecto, ya se tiene un prototipo de la aplicación, producto de la presente investigación.

Conclusiones

Sin duda, la tecnología Beacons provee un abanico de posibilidades de aplicaciones en diversos ámbitos dentro del ambiente educativo. El monitoreo y registro de asistencia en el aula de los docentes es solo una de ellas. Sin embargo existen muchos procesos que se pueden automatizar y simplificar con el uso de los Beacons, como todos aquellos que tienen como finalidad proveer de información a un cliente específico, llámese alumno, maestro o visitante, y que mediante el uso de un dispositivo móvil recibe esa información de manera oportuna y clara.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con nuestra investigación pueden abordar el cómo resolver el registro de asistencia en el aula de los alumnos, que para esta investigación sería el paso a seguir. Sin embargo, ya establecido un precedente en el uso de los Beacons para monitoreo y registro de asistencia, existe un abundante campo de aplicación en lo que se refiere a la automatización de servicios que se ofrecen a un público específico, que podrían explotar los conocimientos generados en esta investigación.

Referencias

- Argenox Technologies. "A BLE Advertising Primer". Consultado el 12 de octubre de 2017. Dirección de Internet: <http://www.argenox.com/bluetooth-low-energy-ble-v4-0-development/library/a-ble-advertising-primer/>
- Bfonics. "Low Energy Blue tooth, bfonics Smart Beacons, BLE". Archivado desde [el original](#) el 8 de noviembre de 2014. Consultado por Internet el 10 de octubre de 2017. Dirección de Internet: https://web.archive.org/web/20141108070354/http://bfonics.com/what_is_beacon.php
- Estimote. "The Physical World. Software-defined". Consultado el 14 de octubre de 2017. Dirección de Internet: <https://estimote.com/>
- Google Developers. "Beacons". Consultado el 12 de octubre de 2017. Dirección de Internet: <https://developers.google.com/beacons/>
- Kontakt.io. "What is beacon?". Consultado el 14 de octubre de 2017. Dirección de Internet: <https://kontakt.io/beacon-basics/what-is-a-beacon/>

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué es un Beacon?
2. ¿Cuáles son los SDK disponibles?
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los tipos de aplicaciones móviles?
4. ¿Qué es un GPS?
5. ¿Cómo funciona la tecnología de un GPS?
6. ¿Qué es un receptor de Beacons?
7. ¿Cuál es el precio de los Beacons?
8. ¿Cuál es el alcance de los Beacons?
9. ¿Cuánto tiempo dura la pila de los Beacons?
10. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los Beacons con respecto a los GPS?
11. ¿En áreas y con qué funcionalidad se puede implementar el uso de los Beacons?
12. ¿Qué procesos y que servicios se pueden automatizar aplicando la tecnología de los Beacons?

ANÁLISIS HIDROLÓGICO, E HIDRÁULICO DE UNA CUENCA, CON LA FINALIDAD DE RESOLVER UN PROBLEMA DE INUNDACIÓN POR AGUAS PLUVIALES EN UN CENTRO ESCOLAR

Dr. Miguel Ángel Jaime Parra¹, Ing. Francisco Javier Estrada Cárdenas²
Luis Armando Casillas Ayala³, José Gilberto Aspericueta Sillas⁴ y Saúl Francisco Vizcaino Arjona⁵

Resumen— El Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic, comprometido con las demandas de la sociedad, firma periódica y sistemáticamente, convenios de colaboración con los 3 niveles del Gobierno del Estado de Nayarit, para elaborar proyectos ejecutivos.

La problemática de este estudio, es la constante inundación que en periodo de lluvias se da en la superficie que ocupa la Escuela Secundaria Técnica No. 53 "Ramón G. Bonfil", ubicada en la colonia Gobernadores de Tepic, Nayarit.

Lo anterior es a consecuencias de que nuestras ciudades crecieron en décadas anteriores sin ninguna regulación en materia de Desarrollo Urbano, esto provoca que la Ciudad de Tepic Nayarit, carezca de un sistema de alcantarillado pluvial, acentuándose este problema en zonas más bajas. La carrera de Ingeniería Civil, propuso la siguiente solución a la problemática arriba explicada:

La solución propuesta fue el de realizar un proyecto ejecutivo consistente en:

Un levantamiento topográfico, con ello se analizó la cuenca de la superficie de dicho centro escolar para obtener el gasto máximo de agua pluvial que puede presentarse en una tormenta con un determinado periodo de retorno, duración, intensidad y datos de uso del suelo.

Ya con el gasto determinado, propusimos la construcción de un desarenador con rejillas, un cárcamo de bombeo equipado con una bomba tipo sumergible para lodos, una línea de conducción con tuberías de fierro galvanizado, piezas especiales de fundición, un sistema eléctrico de alta tensión y una caseta de controles.

El agua pluvial excedente, se bombeará hacia la calle para evitar inundaciones, el equipo de bombeo operará solo cuando se presente la inundación.

La importancia de este estudio, es la involucrar tanto a catedráticos como alumnos en nuestro caso de la carrera de ingeniería civil en la elaboración de proyectos ejecutivos que aporten a soluciones de problemas que afectan a la sociedad todo ello desde la escuela.

¹ El Dr. Miguel Ángel Jaime Parra, es docente de tiempo completo, titular "C", de la carrera de ingeniería civil y miembro del cuerpo académico de la misma carrera, en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México mjaime@ittpic.edu.mx (autor corresponsal)

² El Ing. Francisco Javier Estrada Cárdenas, es docente de tiempo parcial de la carrera de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México fjescar@hotmail.com

³ Luis Armando Casillas Ayala, es estudiante de octavo semestre de la carrera de ingeniería civil, en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México luarcasillasay@ittpic.edu.mx

⁴ José Gilberto Aspericueta Sillas, es estudiante de octavo semestre de la carrera de ingeniería civil, en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México jogiaspericuetasi@ittpic.edu.mx

⁵ Saúl Francisco Vizcaino Arjona, es estudiante de octavo semestre de la carrera de ingeniería civil, en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México safrvizcainoar@ittpic.edu.mx

Concluimos que aunque ya se tiene el recurso para solucionar este problema, no es posible ejercerlo por falta de un proyecto que avale la obra, de allí la importancia de contar con este tipo de investigaciones.

Palabras clave— Cuenca, Inundación, Pluvial, Hidrológico, Hidráulico.

Introducción

El desarrollo de las localidades no siempre se lleva de la manera adecuada, dado a la creciente exponencial de los últimos años, la planeación de una ciudad no se hace de manera adecuada. Por ello se realizan construcciones en lugares los cuales no son los más adecuados. Siendo esto una de las razones principales por los cuales se presentan las inundaciones en las zonas afectadas.

En el desarrollo presentado se puede observar que, al realizar la construcción en una zona muy plana y baja de la ciudad, se presentó la inundación de la Escuela Secundaria Técnica No. 53 "Ramón G. Bonfil". Siendo afectada de manera muy grave, llegando al punto de suspender las clases por dichas inundaciones. Es por ello que con un estudio hidrológico realizado con la metodología adecuada se logró concluir con una solución para el problema. Siendo el cárcamo de bombeo la solución que se implementará.

Descripción del Método

Presentada la problemática se acudió a realizar una visita de campo a la zona de estudio con la finalidad de obtener información relevante y precisa de varios aspectos de importancia a considerar para llevar a cabo el proyecto como lo son: El tipo de terreno, disposición de espacio, colindancias, posibles restricciones y la topografía del lugar. Una vez que se reconoció la zona de estudio, como punto de partida se procedió a delimitar nuestra cuenca urbana de manera que esta abarcara toda el área de estudio, para después establecer el lugar hacia donde se desalojaría el agua pluvial y por ende en base a la topografía del lugar determinar los escurrimientos y el cause principal.

Una vez realizado lo anterior se recabaron algunos otros datos aplicables en la metodología empleada para el cálculo hidrológico.

Después de haber recabado todos los datos necesarios en campo, se procedió a realizar el Cálculo Hidrológico de nuestra cuenca, el cual está basado en la metodología de un análisis probabilístico con los métodos de: Función Gumbel, Función Log normal y Función Normal.

Para emplear dichas metodologías es necesario contar con datos climatológicos (principalmente de precipitación) de una estación climatológica activa cercana a la zona de estudio, es por ello que se recopilaron datos de la Estación hidrográfica mololoa activa actualmente, de la cual se obtuvieron datos de 31 años de lecturas en dicha estación (Datos Recabados por la Tesis de Machuca). Se desarrolló toda la Metodología (Metodología del Libro de Sotelo).

Una vez realizados los cálculos con cada uno de los métodos mencionados anteriormente como resultado se obtuvo que el Método de la Función Log normal es el que más se acopla para este caso, siendo el más preciso. Posteriormente se realizó el cálculo de las Avenidas de Diseño para así obtener los Gastos Pico que se podrían presentar con el paso de los años, el cual es un parámetro para el cálculo ya que se necesita estimar el periodo de retorno según el tipo de obra, en este caso como la obra es muy pequeña se estableció un periodo de retorno que sea equivalente a la obra, siendo el seleccionado de 2 años.

Para el Cálculo de Gastos de Diseño se utilizaron 3 metodologías que se presentan a continuación: Método HUT (Hidrograma Unitario Triangular), Método Racional y Método de Chow (Metodologías y procedimientos Libro de Sotelo) Cabe mencionar que se necesitan datos como Pendientes, Coeficientes de Escorrentías, Uso del Suelo, Elevaciones, Área, entre algunos otros datos más. Por último, se hace una comparación entre los 3 métodos y por seguridad se toma el cálculo más alto, esto quiere decir el mayor gasto que resulto de las tres metodologías y con esto culmina el Cálculo Hidrológico.

Prosiguiendo a realizar el cálculo Hidráulico, primeramente, se hizo el cálculo de la rejilla de piso en base al gasto y el tiempo de concentración del agua pluvial, para así dar una relación entre la cantidad de agua que va a llegar al punto más bajo y sobre los tiempo que esto tomaría, para utilizar estos datos en consideración cuando se diseñe una rejilla, además de tener en consideración el uso del terreno, en otras palabras, se refiere a si pasaran vehículos y peatones por la misma o si estará aislada de toda acción o carga estática o dinámica, todo esto para tomar en cuenta cuales características de material serían las adecuadas. Hecho lo anterior se procede a realizar el cálculo Hidráulico del Cárcamo de Bombeo Pluvial el cual se calcula a partir del Gasto que ingresará a la rejilla de piso, para así poder hacer el dimensionamiento y forma del cárcamo de bombeo pluvial, hecho lo anterior se procede a calcular el Tirante que se presentará y el Volumen Total al que el cárcamo podrá evacuar sin ningún problema, el diseño y las dimensiones del cárcamo dependen en su totalidad de que tan rápido se quiere desalojar el agua, es por ello que las dimensiones sean muy grande o estándares.

Por último se procede a realizar el cálculo de la Bomba para Lodos, la cual va a desalojar el agua pluvial, tomando en cuenta datos como: Gasto a desalojar, Nivel Dinámico, Perdidas, Altura de Salida, Columna de Agua y Longitud de Columna de agua, además de esto poder visualizar que tipo de tubería se va a utilizar, se concluye con un aproximado de Potencia de Bomba en HP (Caballos de Fuerza) para lo que se procedió a realizar una cotización de diferentes Bombas las cuales fueran algo similares o que cumplieran con los requisitos mencionados. Por último, se hace un conteo de Piezas especiales, diámetros y tipo de material para con esto realizar un presupuesto correspondiente.

Para Finalizar se realizó el cálculo estructural del cárcamo de bombeo, que estará hecho a base de muros de concreto reforzado, declinando en que sean reforzados debido a las grandes presiones del suelo a las que estará expuesto, el cálculo se realizó de acuerdo a la Normativa que plantea NTC del Distrito Federal 2017 la cual es la vigente para obras de tipo civil, se comenzó realizando una bajada de cargas a la losa inferior que es la del piso, para así calcular los momentos y cortantes que se generarían así con esto cuantificar un área de acero requerida tanto por el lado transversal como el longitudinal, siguiendo al cálculo de los muros perimetrales del cárcamo, en los cuales se consideró el peso del material del suelo el cual realizara el empuje y tratara de hacer un volteo o un deslizamiento de la estructura, se toma el lado más crítico o más alto de muro para así darle la mayor seguridad a la estructura que por ende todo lo demás estará protegido con el acero que se requiera para el más largo, por último se diseñó la losa superior, a la cual le queda un armado un poco más separado de barras de acero al de la inferior, ya que para esta no se consideró tanta carga actuante.



Imagen 1. Áreas recreativas afectadas por la inundación.



Imagen 2. Agua estancada portadora de enfermedades.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se realizó un análisis hidrológico y un levantamiento topográfico de la zona aledaña al centro escolar, el cual nos permitió el cálculo de gastos de diseño a considerar para el posterior análisis hidráulico los cuales fueron algo elevados, pero dichos gastos presentan un gran factor de seguridad, por tanto, se decidió tomar un 75% del gasto original sin tener afectaciones secundarias por precipitaciones extraordinarias, además se calculó la capacidad de la bomba para lodos, los diámetros de las tuberías a utilizar y piezas especiales que se requieren para el adecuado funcionamiento y desalojamiento de las aguas pluviales del área afectada.

Se requirió de un análisis y diseño estructural adecuado ya que el suelo que se encuentra en el plantel, no es el más adecuado para asentar dicha estructura, por lo que se realizó un mejoramiento del terreno natural con capas de estratos más estables para así impedir un asentamiento o deslizamiento de dicha estructura, además que por dicha zona el nivel de aguas freáticas es prácticamente a 0 metros. Además de realizar un cálculo eléctrico para evitar una sobrecarga con las instalaciones existentes en el centro escolar.

Conclusiones

Durante el desarrollo de esta investigación pudimos darnos cuenta de las distintas variantes que influyen en este problema de inundación que se da en la E.S.T. Ramón G. Bonfil. Una de las principales razones es que la zona donde se ubica dicha escuela esta en la parte baja de la zona de Tepic y por donde anteriormente pasaba el antiguo cauce del río mololoa, y como se sabe el agua siempre reconoce su cauce. Además, el suelo de dicha zona se encuentra bastante saturado debido a que el nivel freático se encuentra muy próximo de la superficie dificultando la infiltración del agua proveniente de las precipitaciones en el suelo. Otro problema notorio fue la topografía del lugar que es bastante plana lo que impide el escurrimiento del agua y por ende se dan los estancamientos que pueden provocar un gran problema de salud para las personas que acuden diariamente a la institución educativa.

Recomendaciones

Para contrarrestar este problema de la inundación en el centro escolar se sugiere construir un cárcamo de bombeo de aguas pluviales, el cual es una obra hidráulica que captura el agua proveniente de las precipitaciones a través de una rejilla y la desaloja del lugar por medio de una bomba de lodos hacia la calle.

Otras recomendaciones importantes a tomar en cuenta es que una vez construido el cárcamo este deberá de ser checado de manera continua para evitar posibles taponamientos o fallas en el equipo de bombeo, por ello será importante realizarle el mantenimiento adecuado tanto al desarenador como al equipo de bombeo y a la tubería que conducirá el agua pluvial.

Referencias

Aviles, G. S. (1997). *APUNTES DE HIDRÁULICA II*. México, DF.: Departamento de Publicaciones de Ingeniería.

ZEFERINO, E. I. (2018). *METODOLOGÍA PARA LA PREDICCIÓN TEMPRANA DE HIDROGRAMAS PARA ALERTAMIENTO CONTRA INUNDACIONES*. Tepic, Nayarit.

Cuidado Humanizado en Paciente con Cierre de Estoma y Protocolo ERAS (Enhanced Recovery After Surgery)

María Sofía Jiménez Chávez¹ Estela Primero Hernández² María Olga Romero Estrada³ Lidia Carranza Cruz⁴ Luisa Lomelí Vázquez⁵ Tzitziqui Guadalupe Mauricio Jiménez⁶

Resumen

Una colostomía es un tipo de estoma que permite unir el colon a la pared del abdomen como consecuencia de un acto quirúrgico. Después de una colostomía, en ocasiones es posible restablecer la continuidad del intestino, lo que se conoce como anastomosis

El paciente se captó para el programa ERAS: Recuperación óptima tras la cirugía (Enhanced Recovery After Surgery) una guía clínica o protocolo de atención perioperatoria multimodal que se ha diseñado para conseguir una pronta recuperación de pacientes que se someten a una cirugía mayor. Para la recuperación de la motilidad gastrointestinal el paciente mastico chicle y a las 8 horas ya estaba canalizando gases. El trabajo colaborativo y el cuidado enfermero que se le brinda a la persona, holísticamente en el perioperatorio ha dado resultados y mejoras pero sobre todo la satisfacción del paciente y de su familia

Palabras clave: Estoma, Anastomosis, Cuidado enfermero

Objetivos: Reinstalación intestinal y Recuperación de la Motilidad Gastrointestinal

Introducción

Una colostomía es un tipo de estoma que permite unir el colon a la pared del abdomen como consecuencia de un acto quirúrgico, para tratar por ejemplo un cáncer de colon o de ano. Así, el tránsito intestinal es derivado hacia el exterior y las materias fecales pueden llegar a una prótesis específica. Esta prótesis antiguamente se denominó ano artificial, aunque el único punto común con el ano es la posibilidad para la estoma de hacer pasar los excrementos. Después de una colostomía, en ocasiones es posible restablecer la continuidad del intestino, lo que se conoce como anastomosis. Las transitorias por heridas de Colon, se pueden cerrar después de unas semanas, cuando el Colon ha recuperado su viabilidad, hay que verificar antes de realizar el cierre la buena continuidad de la luz distal del Colon. ERAS: Recuperación óptima tras la cirugía (Enhanced Recovery After Surgery) es una guía clínica o protocolo de atención perioperatoria multimodal que se ha diseñado para conseguir una pronta recuperación de pacientes que se someten a una cirugía mayor. Constan de varios elementos de atención medibles, basados en la evidencia, que resultan decisivos para la recuperación y el desenlace clínico del paciente.

Objetivos:

Reinstalación intestinal y Recuperación de la Motilidad Gastrointestinal

REPORTE CLINICO

Hombre de 37 años de edad con diagnóstico médico de status de colostomía, acude para cierre de colostomía previo protocolo quirúrgico y aceptación para la educación perioperatoria; se realiza hipótesis diagnóstica desde el punto de

¹ María Sofía Jiménez Chávez Profesor del departamento de Enfermería Clínica Aplica Centro Universitario Ciencias del Salud UDG sofiajimenez@hotmail.com

² Estela Primero Hernández Jefe de enfermeras Hospital Civil "FAA" enf_sor_estela@hotmail.com

³ María Olga Romero Estrada Jefe del departamento de Enfermería CUCS UDG olgaroes56@hotmail.com

⁴ Lidia Carranza Cruz lilibonita3@live.com.mx secretario administrativo del departamento de Enfermería CUCS UDG

⁵ Luisa Lomelí Vázquez coordinadora de los cursos posttécnicos en enfermería luisavazquez@hotmail.com

⁶ Mauricio Jiménez Tzitziqui Guadalupe estudiante de la Licenciatura en Enfermería tziqui@hotmail.com

vista enfermera. A la valoración se encuentra bien ubicado en las tres esferas, signos vitales T/A 128/86 FR: 19 FC: 70 SaT-O2 98% T: 36° laboratoriales Hb 12.mg/dl Glucosa de 109. Con los datos clínicos anteriores enfermería prioriza los cuidados a proporcionar holísticamente en base al protocolo ERAS El día del ingreso hospitalario ingesta de carbohidratos, profilaxis antitrombotica, no catéteres, 2 horas previas otra toma de carbohidratos, profilaxis antibiótica, en el intraoperatorio prevención de la hipotermia, náuseas y vomito. En el posoperatorio reinicio precoz de la vía oral, movilización, masticar chicle autocontrol de dolor usando escala EVNA 0/10. Con sustento teórica de Lydia E. Hall. La atención que realizan las Enfermeras acelera la Recuperación.

El presente reporte clínico pretende demostrar la recuperación mejorada con el protocolo Enhanced Recovery After Surgery (ERAS), la influencia del manejo multimodal del paciente quirúrgico con cierre de estoma en comparación con el manejo clásico. Este programa incluye una combinación de estrategias pre, intra y postoperatorias basadas en la evidencia científica, que buscan en definitiva disminuir las complicaciones perioperatorias, la internación hospitalaria y por ende los costos globalmente. Es aquí donde el personal de enfermería juega un rol importante al proporcionar educación, asesoramiento, acompañamiento, cuidado humano y seguimiento posoperatorio Previo a programación quirúrgica la enfermera establece comunicación efectiva entre el paciente y su cuidador principal; Educación del paciente y de su familia según protocolo ERAS

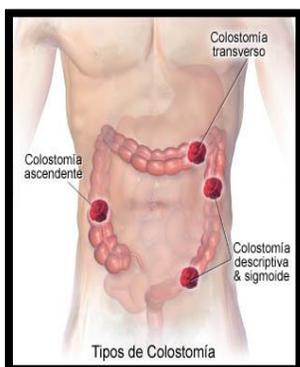


Figura 1 tipos de colostomía



Figura 2 estoma con bolsa



Fig. 3 después anastomosis

El día del abordaje por parte de enfermería recibe educación, asesoría e información clara de manera verbal y escrita a través de un manual de 40 páginas y un tríptico como resumen de todo lo necesario que llevara consigo el día de su ingreso al hospital. Una vez que se ha asignado cama se le realiza el marcaje del sitio quirúrgico y participa de forma activa poniendo en práctica todo lo aprendido en la educación previa en colaboración con su cuidador principal. La enfermera ERAS educadora realiza el chekin para validar lo aprendido por parte del paciente y de su cuidador principal. Aplica profilaxis antitrombotica combinada con medias 12 horas antes de la cirugía e ingesta de carbohidratos 100 gramos en 800 mililitros de agua y 2 horas antes otra bebida de carbohidratos (maltodextrina) 50 gramos con 400 mililitros de agua Al llegar a quirófanos una vez instalado el catéter periférico en el área de preanestesia se le administra profilaxis antibiótica. En el intraoperatorio se da lectura la lista de verificación de la cirugía segura; asegurando además la prevención de la hipotermia, náuseas y vomito En el posoperatorio inmediato una vez que regresa a su cama a las 6 horas reinicia precozmente la movilización y la vía oral con frape además mastica chicle 3 veces al día por media hora recuperando así la motilidad gastrointestinal y generando gases en menos de 8 horas del posoperatorio, realiza ejercicios respiratorios con inspirómetro incentivo. El día 1 tras la cirugía inicia con dieta blanda logrando una recuperación óptima y El mismo día también evacua heces normales En 4 días el paciente es dado de alta a su domicilio y es de mencionar que con el protocolo ERAS se le da seguimiento al paciente hasta los 30 días después del alta. por otra parte los Beneficios del mascado de chicle estimula la motilidad intestinal en pacientes con íleon postquirúrgico. El israelí Tandeter sugiere que la presión rítmica mandibular puede estimular el centro del nervio vago y si el chicle esta edulcorado con hexitoles (sorbitol y xilitol, entre otros), se conseguirían ciertos fenómenos intestinales habitualmente desagradables y no deseados (flato, hinchazón, retortijones) que en el contexto de un íleon podrían ser muy útiles. No se debe abusar, ya que el exceso de sorbitol puede terminar generando síntomas de colon irritable y un adelgazamiento excesivo. Medrano, J. (2011).

El protocolo ERAS cuenta con un sistema de registro de datos y análisis basado en Internet llamado sistema de auditoría interactiva ERAS (EIAS), por sus siglas en inglés que se utiliza para facilitar la implementación supervisar el cumplimiento del método ERAS es un sistema de respaldo de calidad y la toma de decisiones, garantiza el cumplimiento y proporciona información inmediata sobre cualquier desviación respecto a la práctica óptima.

A lo largo del tiempo se han considerado principios quirúrgicos, algunas medidas que aunque suponen una agresión para el organismo siguen vigentes en las instituciones de salud sin tratar de evitar los cambios profundos, que la cirugía supone en el organismo para una óptima recuperación y rehabilitación del paciente. Aplicando un mismo esquema de trabajo podremos tener resultados reproducibles que sin duda mejoraran la calidad y estilos de vida para nuestros pacientes una disminución de costos, estancia por la vía de menores tiempos hospitalarios

Conclusiones

La enfermera Además de brindar educación al paciente y a los familiares, da respaldo emocional y alivia la ansiedad. La atención que realizan las Enfermeras acelera la Recuperación Hall Lidia también incluye a la familia como cuidador principal y se centró en mantener una salud óptima y calidad de vida.

Recomendaciones

La atención y el tratamiento adecuado, brindados por personal competente, no dependen del día de la semana ni de la hora del día.

El primer contacto enfermera-paciente y la comunicación efectiva son de vital importancia así como la educación perioperatoria y la participación activa del paciente y de su cuidador principal.

El paciente que se ha reconectado del intestino o se le realiza la anastomosis logrado una rápida recuperación y también ha mejora su calidad de vida.

Los pacientes sometidos al protocolo ERAS han obtenido beneficios pero sobre todo satisfacción, estilos de vida así como la integración social.

Bibliografía

Brady, K. M., Keller, D. S., & Delaney, C. P. (2015). Successful Implementation of an Enhanced Recovery Pathway The Nurse's Role. *Aorn Journal: The official voice of Perioperative Nursing*.

CKoziel, D., Stepien, R., Gtuszek, M., & Gtuszek, S. (2015). Nursing care fast-track surgery strategy. *Medical Studies/Studia Medyczne*, 207-212.

ESPEN Guidelines: Clinical Nutrition in surgery, A. Weimann et al. / *Clinical Nutrition* 36 (2017) 623e650

Sánchez Jiménez, R., Blanco Álvarez, A., Trebol López, J., Sánchez Jiménez, A., Gutiérrez Conde, J., & Carmona Sáez, J. A. (2014). ERAS (Enhanced Recovery after Surgery) in Colorrectal. *INTECH*, Chapter 19.

Hall lidia teórica (1906-1969)

UK.E.S.(2016). *Enhanced Recovery*. Obtenido de http://www.erasuk.net/uploads/2/6/4/0/26401678/eras_nurses_survey.pdf

Wong, M., Sawhney, M., & Ferreira, P. (2012). (U. o. Toronto, Productor) Recuperado el Julio de 2016, de http://www.nygh.on.ca/data/2/rec_docs/1810_Poster_Wong.pdf

Parámetros Hematológicos Asociados a la Alteración del Nivel de Homocisteína en Estudiantes Universitarios

P. Enf. Karen Adriana Jiménez Gómez¹, MCSP. Anita Madrigal Almeida², Dr. Erick de la Cruz Hernández³, Dra. Nancy Patricia Gómez Crisóstomo⁴

Resumen—El incremento plasmático de la homocisteína (hcy) es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (ECV). Debido a la estrecha relación que existe entre el procesamiento del Ácido Fólico (AF) y la hcy, el aumento de la hcy se asocia principalmente con alteraciones en el metabolismo del AF. Además, las deficiencias del AF influyen directamente en la desarrollo de diversos componentes hematológicos, por lo cual se emplean con frecuencia como indicadores indirectos del metabolismo del AF. Por tal razón, el objetivo del presente trabajo fue estudiar la relación entre los parámetros hematológicos presentes en la citometría hemática y el nivel de homocisteína en el plasma de estudiantes universitarios aparentemente sanos de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. La población de estudio estuvo conformada por 153 estudiantes de nuevo ingreso. La prevalencia total de sobrepeso y obesidad fue 24.8% y 16.3%, respectivamente. La prevalencia global de hiperhomocisteinemia (>15µmol/L) fue del 9.1%. El aumento en el nivel hcy correlacionó significativamente con el aumento en el Índice de Masa Corporal (IMC) (P=0.038), el porcentaje de grasa total (P=0.032) y el número de plaquetas (P=0.034).

Palabras clave— Homocisteína, Índice de Masa Corporal, Metabolismo del Ácido Fólico.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) ocupan las primeras causas de incapacidad y muerte a nivel mundial. El sobrepeso y la obesidad se encuentran entre los principales factores de riesgo asociados a una elevada tasa de mortalidad por ECV (1). A través de los estudios epidemiológicos se observó que en condiciones de sobrepeso y la obesidad se incrementan significativamente los niveles plasmáticos de la homocisteína (hiperhomocisteinemia) (2). Debido a ello, diversos estudios se han enfocado en caracterizar los efectos deletéreos de la hiperhomocisteinemia sobre los componentes del sistema Cardiovascular. Se ha observado que la hiperhomocisteinemia presenta un comportamiento proaterogénico mediado principalmente por la activación de agregación plaquetaria y la alteración de la función endotelial (3, 4). En consecuencia, se considera que hiperhomocisteinemia representa un factor de riesgo para el desarrollo de ECV. Sin embargo, la mayoría de los estudios se han conducido en población adulta, por lo cual la información respecto al efecto de la hiperhomocisteinemia en población adulta joven es limitada (5).

Se considera que diversos factores de origen genético y epigenético pueden contribuir a incrementar el nivel de hcy en la sangre (hiperhomocisteinemia), entre ellos se encuentran principalmente el metabolismo del Ácido fólico (AF) (6). Esto se debe en gran medida a que el metabolismo del AF se conecta directamente con la vía metabólica que se encarga de la producción de la homocisteína para convertirla en metionina. De esta manera, cuando el metabolismo del AF funciona correctamente, la hcy se convierte en metionina y ésta a su vez en S-adenosil metionina para continuar el ciclo. El AF es esencial para diversos procesos biológicos, entre los cuales se encuentran la síntesis de ácidos nucleicos, moléculas empleadas principalmente durante la división celular. Por lo tanto, el metabolismo del AF representa desempeña un papel esencial en el desarrollo de diversos componentes hematológicos, entre ellos, eritrocitos, leucocitos y plaquetas. En consecuencia, los niveles de estos componentes de la sangre se emplean comúnmente como marcadores subrogados del metabolismo del AF y vitaminas del complejo B.

Debido a que la determinación de los niveles de AF, y vitaminas del complejo B no se realiza de manera rutinaria, se pretende evaluar el estado de los indicadores hematológicos que se encuentran relacionados con el metabolismo del AF, con el objetivo de identificar posibles correlaciones con respecto al nivel de homocisteína. Con el presente trabajo se pretende determinar si existe relación entre parámetros hematológicos y el nivel de homocisteína en

¹ Karen Adriana Jiménez Gómez Pasante de la Licenciatura en Enfermería. karenjimenezgomez2812@gmail.com

² MCSP. Anita Madrigal Almeida Profesor Investigador de la DAMC-UJAT. ani_madrigal@live.com.mx

³ Dr. Erick de la Cruz Hernández Profesor Investigador de la DAMC-UJAT. erick.delacruz@ujat.mx. (Autor corresponsal)

⁴ Dra. Nancy Patricia Gómez Crisóstomo Profesor Investigador de la DAMC-UJAT. gomezcrisostomo@yahoo.com.mx

estudiantes aparentemente sanos de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Además, se considera que la valoración del estado de salud de los estudiantes permitirá identificar aquellos factores de riesgo asociados al metabolismo de la hcy, que conllevan a un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y/o cerebrovasculares.

Desarrollo

Población de estudio

El presente estudio observacional, descriptivo, transversal se realizó en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. La población en estudio la constituyeron 153 estudiantes de nuevo ingreso o cambio de carrera durante el ciclo 2016, inscritos en los siguientes programas educativos: Licenciatura en Rehabilitación Física (LRF), Licenciatura en Enfermería (LENF), y Licenciatura en Atención Prehospitalaria y Desastre (LAPYD). El presente estudio fue aprobado por el comité de Ética institucional (364/DI2015). La participación voluntaria de los individuos se registró mediante la firma del consentimiento informado.

Evaluación de los parámetros antropométricos

El peso corporal y la estatura se registró mediante una báscula con altímetro (Omron HC, JP). Mientras que el IMC y el porcentaje de grasa total se obtuvieron mediante bioimpedancia empleando un monitor de composición corporal (Omron HC, JP). La clasificación de los datos del IMC (kg/m^2) se realizó de acuerdo a los siguientes criterios (Organización mundial de la Salud): Bajo peso: <18.4 ; Peso normal: $18.5 - 24.9$; Sobrepeso: $25 - 29.9$; Obesidad: ≥ 30 . En el caso del porcentaje de grasa, se empleo el criterio descrito por Gallagher y cols (7).

Cuantificación de parámetros hematológicos

Las muestras de sangre total se obtuvieron mediante punción venosa periférica a estudiantes con ayuno de 8 hrs., utilizando tubos con EDTA. El procesamiento de la muestra se realizó en un periodo no mayor de 2 hrs. de su extracción, utilizando el analizador hematológico automatizado BC-2800 (Mindray, CHN). Los parámetros registrados fueron los siguientes: Hemoglobina (Hgb), Hematocrito (Hto), Número de Eritrocitos, Volumen Corpuscular Medio (VCM), Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CMHC), Coeficiente de variación de la amplitud eritrocitaria (CV-RDW), Número de leucocitos y Número de plaquetas (Ptl).

Determinación de homocisteína en plasma

La determinación plasmática de la homocisteína se realizó mediante ensayos enzimáticos (Randox, GB) utilizando el equipo Selectra pro XS (Elitech group, GB). Los niveles normales de homocisteína tomados en el presente estudio se encuentran en el rango de homocisteína de $5-15 \mu\text{mol}/\text{L}$ (8).

Procesamiento de análisis estadístico.

Los datos obtenidos fueron organizados, clasificados y analizados con el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 22.0 (IBM), empleando valores de estadística descriptiva para describir las características de la población. El análisis de asociación se evaluó mediante prueba de coeficiente de correlación de Pearson y Chi cuadrada (X^2). Los valores de $P < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos.

Resultados

Características de la población de estudio.

La población de estudio estuvo formada principalmente por mujeres (79.08%, 121/153) y en menor proporción por hombres (20.91%, 32/153). El rango de edad fue de 17 a 29 años, con un promedio de edad similar entre ambos sexos (Media \pm DE): Mujeres: 18.7 ± 1.7 ; hombres: 19.06 ± 1.5).

De acuerdo al análisis antropométricos, se observó que la talla de los hombres fue mayor con respecto a las mujeres, sin embargo, el promedio del IMC y de grasa corporal total fue notablemente mayor en las mujeres en comparación con los hombres (Tabla 1). En cuanto a los parámetros hematológicos, se puede observar que el promedio de los principales indicadores empleados para el diagnóstico de anemia (Hematocrito, hemoglobina y número de eritrocitos) fue notablemente menor en las mujeres comparado con los valores obtenidos en los hombres. Por el contrario, el valor promedio de la homocisteína fue mayor en hombres con respecto a las mujeres. Por lo que respecta a los otros indicadores hematológicos (VCM, CMHC y CV-RDW), sus niveles fueron similares entre ambos géneros.

Variables Antropométricas y hematológicas	Mujeres N=121		Hombres N= 32	
	(Media ± DE)	Rangos	(Media ± DE)	Rangos
Talla (cm)	157.0 ± 5.5	144.0 - 173.0	170.4 ± 1.1	158.5 - 188
Peso (kg)	62.8 ± 13.9	37.8 - 103.4	66.9 ± 12.8	48 - 111.2
IMC	25.4 ± 5.1	17.1 - 40.4	22.9 ± 7.5	18.4 - 32.2
Grasa total (%)	37.5 ± 8.5	7.7 - 55.4	20.6 ± 7.6	5.4 - 36.6
Hgb (mg/dl)	12.5 ± 1	7.9 - 15.5	14.9 ± 1	10.4 - 16.8
Hto (%)	36.3 ± 2.9	25.2 - 45.7	42.0 ± 3.2	28.3 - 48.3
VCM (fl)	82.6 ± 4.4	62.4 - 91.4	81.6 ± 8.0	41.0 - 88.3
CMHC (pg)	34.4 ± 1.1	31.3 - 37.1	35.2 ± 1.5	29.0 - 37.4
CV-RDW (%)	13.3 ± 1.8	1.1 - 21.6	13.3 ± 0.4	12.3 - 14.5
Eritrocitos (10 ³ /μl)	4.4 ± 0.3	3.7 - 5.3	5.0 ± 0.3	3.5 - 5.7
Plaquetas (10 ³ /μl)	322.5 ± 63.1	208.0 - 566.0	274.9 ± 50.5	191.0 - 375.0
Leucocitos (10 ³ /μl)	7.3 ± 1.7	4.1 - 13.9	6.1 ± 1.1	3.7 - 8.1
Hcy (μmol/L)	10.2 ± 3.1	6.2 - 31.8	12.6 ± 5.2	7.1 - 30.3

Tabla 1. Características antropométricas y valores hematológicos de la población de estudio.

Distribución de la población de acuerdo a criterios clínicos

La prevalencia de sobrepeso y obesidad se determinó mediante la evaluación del IMC y el porcentaje de grasa total obtenidos. Para ello, se utilizaron los criterios de la OMS, en el caso del IMC, mientras que para el porcentaje de grasa, se emplearon los criterios establecidos por Gallagher y cols (7). La prevalencia global de sobrepeso y obesidad fue del 24.8% (38/153) y 16.3% (25/153), respectivamente. Por lo que respecta al porcentaje de grasa corporal total, el 32.6% (50/153) de la población total presentó valores normales, lo cual contrasta notablemente con el 42.4% (65/153) que presenta una proporción elevada de grasa corporal (Tabla 2). El análisis de acuerdo al género mostró que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue notablemente mayor en la población femenina con respecto a la población masculina. Este hallazgo fue reproducible tanto en el análisis con el IMC y con la grasa corporal total (Tabla 2). La prevalencia global de hiperhomocisteinemia (>15 μmol/L) fue del 9.1%, siendo más frecuente en la población femenina (5.2%) en comparación a los valores detectados en las mujeres (3.9%) (Tabla 2).

Análisis de correlación de variables

La relación entre los indicadores antropométricos y hematológicos con respecto al nivel plasmático de homocisteína se evaluó mediante la prueba de correlación de Pearson. Como se puede observar en la tabla 3, el incremento del IMC, la grasa corporal total y el número de plaquetas correlacionó significativamente con la elevación de la homocisteína en la población femenina. Sin embargo, esta asociación no fue significativa en la población masculina. Debido a este hallazgo, el estudio de la asociación entre la homocisteína y el IMC, grasa total y plaquetas se realizó exclusivamente en la población femenina. El análisis de asociación entre la homocisteína y el IMC, grasa total y plaquetas de acuerdo a los criterios clínicos (Normal y Alto) demostraron que si bien los niveles altos de hcy son más frecuentes en individuos con sobrepeso/obesidad, niveles altos de grasa corporal y valores elevados de plaquetas, las diferencias entre los grupos no fueron estadísticamente significativas (Tabla 4).

Indicadores antropométricos	Mujeres N=121	Hombres N= 32	Prevalencia global	
IMC	Bajo Peso	7 (4.5%)	1 (0.6%)	8 (5.2%)
	Normal	58 (37.9%)	24 (15.6%)	82 (53.5%)
	Sobrepeso	32 (20.9%)	6 (3.9%)	38 (24.8%)
	Obesidad	24 (15.6%)	1(0.6%)	25 (16.3%)
Grasa total	Bajo	2 (1.3%)	1 (0.6%)	3 (1.9%)
	Normal	35 (22.8%)	15 (9.8%)	50 (32.6%)
	Alto	28 (18.3%)	7 (4.5%)	35 (22.8%)
	Muy alto	56 (36.6%)	9 (5.8%)	65 (42.4%)
Hcy	Normal	113 (73.8%)	26 (16.9%)	139 (90.8%)
	Alta	8 (5.2%)	6 (3.9%)	14 (9.1%)

Tabla 2. Prevalencia de sobrepeso y obesidad.

Parámetros antropométricos y hematológicos	Homocisteína			
	Mujeres N=121		Hombres N=32	
	Correlación de Pearson	P	Correlación de Pearson	P
IMC	.189	0.038	-.044	0.811
Grasa Corporal	.195	0.032	-.038	0.834
Hemoglobina	.027	0.769	.256	0.158
Hematocrito	-.018	0.845	.192	0.292
VCM	-0.74	0.420	.160	0.382
CMHC	.117	0.203	.194	0.286
CV-RDW	.053	0.561	-.274	0.130
Eritrocitos	.020	0.830	.135	0.461
Plaquetas	.192	0.035	.062	0.737
Leucocitos	.095	0.298	.250	.168

Tabla 3. Correlación entre Parámetros antropométricos y hematológicos con respecto a la homocisteína.

Parámetros	Homocisteína					
	Alta	Normal	Total	P*	RR (IC de 95%)	
IMC	Sobrepeso	6 (10.9%)	48 (89.1%)	55	0.082	3.9 (0.78 – 20.2)
	/Obesidad					
Grasa Total	Normal	2 (3%)	64 (97%)	66	0.251	3.2 (0.3 – 27.6)
	Alto/muy alto	7 (8.3%)	77 (91.7%)			
Plaquetas	Normal	1 (2.7%)	36 (97.3%)	37	0.309	3.0 (0.3 – 30.1)
	Alta	1 (16.7%)	5 (83.3%)			
	Normal	7 (6.1%)	108 (93.9%)	115		

Tabla 4. Parámetros antropométricos asociados a la elevación de la homocisteína. * Prueba de Chi-cuadrada.

Conclusiones

De acuerdo a los indicadores antropométricos empleados en el presente estudio, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue notoriamente mayor cuando se analizó el porcentaje de grasa corporal total, en comparación a la valoración del IMC. De acuerdo al IMC, la prevalencia global de obesidad fue del 16.3%, lo cual contrasta notoriamente con el 42.4% de la población que presenta niveles muy altos de grasa corporal total. Sin embargo, es conveniente resaltar la importancia de incluir el porcentaje de grasa visceral para complementar el análisis integral de las variables antropométricas.

La prevalencia de hiperhomocisteinemia en adultos jóvenes aparentemente sanos fue del 9.1%, siendo más frecuente en la población femenina. El aumento en los valores de homocisteína correlacionó significativamente con el incremento en el IMC y el aumento en el porcentaje de grasa corporal total. Adicionalmente, se observó una correlación positiva estadísticamente significativa entre el aumento de las plaquetas y la elevación de la homocisteína. Lo cual fortalece la propuesta del comportamiento proaterogénico de la hiperhomocisteinemia.

Notas Biográficas

La pasante en Enfermería Karen Adriana Jiménez Gómez.

MCSP. Anita Madrigal Almeida Profesor Investigador de la DAMC-UJAT.

El Dr. Erick de la Cruz Hernández, es Profesor de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Graduado de la Universidad Nacional Autónoma de México del Doctorado en Ciencias Biomédicas.

Dra. Nancy Patricia Gómez Crisóstomo es Profesora de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Graduada de la Universidad Nacional Autónoma de México del Doctorado en Ciencias Biomédicas.

Referencias

1. Akil L, Ahmad HA. Relationships between obesity and cardiovascular diseases in four southern states and Colorado. *J Health Care Poor Underserved*. 2011;22(4 Suppl):61-72.
2. Vaya A, Ejarque I, Tembl J, Corella D, Laiz B. Hyperhomocysteinemia, obesity and cryptogenic stroke. *Clin Hemorheol Microcirc*. 2011;47(1):53-8.
3. Malinowska J, Olas B. Response of blood platelets to resveratrol during a model of hyperhomocysteinemia. *Platelets*. 2011;22(4):277-83.
4. Cheng Z, Yang X, Wang H. Hyperhomocysteinemia and Endothelial Dysfunction. *Curr Hypertens Rev*. 2009;5(2):158-65.
5. Leal AA, Palmeira AC, Castro GM, Simoes MO, Ramos AT, Medeiros CC. Homocysteine: cardiovascular risk factor in children and adolescents? *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2013;59(6):622-8.
6. Ansari R, Mahta A, Mallack E, Luo JJ. Hyperhomocysteinemia and neurologic disorders: a review. *J Clin Neurol*. 2014;10(4):281-8.
7. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(3):694-701.
8. Mohan IV, Jagroop IA, Mikhailidis DP, Stansby GP. Homocysteine activates platelets in vitro. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2008;14(1):8-18.

Factores asociados al conocimiento y aplicación del TRIAGE, para una evacuación de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, en un Hospital de tercer Nivel de Atención

P. Lapyd. Fany Jimenez Hernandez¹, Carlos Antonio García Salvador², MCSP. Anita Madrigal Almeida³,
Dr. Erick de la Cruz Hernández³

Resumen—La seguridad frente a desastres constituye un elemento fundamental en planificación en los centros sanitarios. Responder de manera oportuna y organizada ante fenómenos perturbadores resulta de vital importancia para minimizar los daños. La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales es un área especial dentro de los centros, que requiere de un Plan de emergencia Hospitalario y un TRIAGE de evacuación.

Palabras clave— Unidades de Cuidados Intensivo Neonatales, TRIAGE, Plan de emergencia Hospitalaria.

Introducción

En los últimos años los desastres se han incrementado en nuestro país, y han puesto en vulnerabilidad la salud pública. Lo acontecido en Tabasco el 7 de septiembre a las 23 horas con 49 minutos y 17 segundos de 8.1 grados en escala de Richter a tan solo 111 kilómetros al suroeste de Pijijiapa, Chiapas y el 19 de septiembre del 2017 sismo de 7.1 grados Richter a 120 km en la ciudad de México, el sismo, entre otros, que han puesto de manifiesto la vulnerabilidad de los centros sanitarios a la hora de enfrentarse a una situación de catástrofe¹

El origen de esta problemática es que México tiene un alto nivel de exposición al peligro sísmico por estar ubicado en el cinturón de fuego del pacífico que lo forman las placas tectónicas Norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico, considerado como zona importante generadora de sismos².

Los desastres se pueden definir de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y/o extremos concatenados o no, de origen natural o antropogénico, que acontece en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden su capacidad de respuesta de la comunidad afectada³.

Una situación de desastres en las Unidades de Cuidados Intensivo Neonatales requiere de una deposición cuidadosa debido el grado de complejidad de los pacientes. La UCIN se ve sometida a una evacuación diferente al resto de los hospitales.

El personal de salud tiene una gran responsabilidad en cuanto a la planificación y actuación en caso de desastres, para proteger a sus pacientes que tienen a su cuidado.

Las funciones que desempeña dependen del incidente que acontezca, deben de conocer los planes de Emergencias Hospitalarias donde se establece los objetivos, las funciones, la organización del hospital, las actividades de respuesta y su servicio. Asimismo la coordinación y comunicación en la toma de decisiones en cuanto al TRIAGE que permite la selección y clasificación de pacientes basados en su necesidad terapéutica con el equipo médico, el centro coordinador de emergencias, el gabinete de crisis hospitalario y el centro receptor de pacientes así como la gestión del personal interviniente en el proceso de evacuación constituyen labores esenciales a desarrollar por el personal de cuidados intensivos durante este proceso.

La Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la salud encomiendan la creación de Planes de Emergencia Hospitalaria en los centros sanitarios, así como la implementación entre el personal y su actualización periódico todo ello en busca de proporcionar un entorno seguro los pacientes y profesionales. La NOM-016-SSA3-2012, establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada⁴.

Por lo cual a lo referido anteriormente que consideramos necesario la investigación al personal de salud en el área de UCIN con el fin de evaluar cuales son los factores que intervienen en el conocimiento y aplicación de TRIAGE de evacuación

¹ Fany Jimenez Hernandez Pasante de la Licenciatura en Atención Prehospitalaria y Desastres fayjin@hotmail.com
(autor corresponsal)

² Carlos Antonio García Salvador Pasante de la Licenciatura en Atención Prehospitalaria y Desastres gasc9412@gmail.com

³ MCSP. Anita Madrigal Almeida Profesor Investigador de la DAMC-UJAT ani_madrigal@live.com.mx

⁴ Dr. Erick de la Cruz Hernández Profesor Investigador de la DAMC-UJAT erick.delacruz@ujat.mx

Desarrollo

Antecedentes

Diversos autores definen a los desastres como una amenaza vulnerable en un territorio dañando a cierta población, y lo clasifican como fenómenos geológicos, Hidrometeorológicos, químicos, sanitarios, y socio-organizativo, para plantear medidas de prevención como: mitigación, preparación, respuesta y recuperación⁵.

Durante los últimos 20 años, más de 1,35 millones de personas han perdido la vida a consecuencia de la vulnerabilidad y la exposición a amenazas naturales, especialmente las mujeres. Además, más de 4000 millones de personas han tenido que migrar quedándose sin hogar, o han resultado heridas, lesionadas, o han solicitado ayuda y de emergencia, considerando, que la mayoría de muertes a causa de desastres naturales se deben a eventos meteorológicos como: inundaciones, tormentas y olas de calor, mismas, que han duplicado sus cifras durante los últimos años⁶.

Así mismo, los hospitales han sido afectados cuando ocurre algún fenómeno perturbador, tomando en cuenta que el 50% de los 15,000 hospitales en América Latina y el Caribe se encuentran ubicados en zonas de alto riesgo. De igual modo, en los 20 últimos años, más de 100 hospitales y al menos 1,000 Centros de Salud han resultado dañados como consecuencia de desastres naturales⁷.

En el periodo 2012-2015 el IMSS realizó un estudio “Características de Incendios-Conato de incendio en unidades hospitalarias”, analizando 33 eventos de 21 delegaciones del Instituto, 58% correspondieron al 2º nivel de atención, 64% contaban con Comité Hospitalario frente a Emergencias y Desastres (COED) actualizado; 73% tenían identificados los procesos críticos; 76% contaban con un Plan de Preparación y Respuesta frente a Incendio; 85% tienen constituidas todas las brigadas hospitalarias, coordinadas por 27 diferentes categorías de personal; 73% de las unidades refirieron haber realizado simulacros recientes. 21.2% requirieron evacuar a los pacientes⁸.

En el 2015 Gómez Ortega realizó un estudio en México “Enfermería en la prevención de desastres a Nivel hospitalario se encontró que 74% del género femenino y 26% masculino, 95.2% reconoció que su hospital es vulnerable a fenómenos naturales o antropogénicos, el 30% refirió que su hospital seguro, el 60% no conoce plan de emergencia. El 72.6 % no tiene con claridad las medidas de prevención, el 43% ha recibido capacitación, el 18% forma parte de una brigada. El 30% ha realizado simulacros en situación de desastres y el 98% del personal considera que es necesaria una capacitación continua en prevención de desastres hospitalarios

En el 2014 en la Universidad de Taibah en la Facultad de Enfermería de Arabia Saudita realizó un estudio sobre “Conocimiento, actitudes, prácticas y familiaridad de las enfermeras con respecto a desastres y preparación para emergencias en Arabia Saudita”, se encontró que el 67.1% de los participantes fueron con edades de >25 y 30 años con una puntuación media de $26,36 \pm 1,82$ (desviación estándar). En relación al nivel de conocimiento en la preparación para desastre y la familiaridad fue de 21.2 ± 6.0 encontrándose una diferencia altamente significativa en la actitud esto refería a la preparación de emergencias $P \leq .000$ ⁹.

En el 2017 en España se realizó un estudio “Conocimiento y habilidades autopercebidas de enfermería frente a una catástrofe en cuidados intensivos en un Hospital de tercer nivel” se encontró que el 86.65% no tiene formación en desastres hospitalarios, un 97% desconoce el plan de emergencia hospitalario, el 82.1% desconoce las vías de evacuación. Los profesionales con mayor experiencia laboral se sentirían capaces de proporcionar soporte vital avanzado en ausencia de médico en situación de desastre ($p=0.033$), realizar un TRIAGE ($p=0.011$) y ($p=0.000$) sienten preocupación por no poder evacuar a todos los pacientes¹⁰.

México, por su ubicación geográfica, por su ritmo de desarrollo y su gran actividad industrial, está expuesta a todos los fenómenos perturbadores, hecho que nos obliga a tomar las previsiones necesarias.

Se debe agregar, que, en la región de las Américas, cada año ocurren cerca de 130 desastres de distinto orden de magnitud, calculando que 73% de los habitantes y 67% de las clínicas y hospitales de los 19 países de la región, se encuentran en zonas de alto riesgo¹¹.

El sistema Nacional de Protección Civil (SNPC) se formó en 1986 a partir de los eventos sucedido en 1984 y 1985 en la Ciudad de México con motivo de proteger a las personas y la sociedad ante la eventualidad de un desastre de cualquier naturaleza; enfatizando que el 7 y el 19 de septiembre del año 2017, nuestro país sufrió importantes pérdidas humanas y materiales a consecuencia de dos sismos que afectaron principalmente los estados de Morelos, Oaxaca, Chiapas y la Ciudad de México. Con base al Mapa Nacional de Riesgos, el estado de Tabasco se encuentra dentro de los 21 estados de alto riesgo con el 65.6% de vulnerabilidad¹².

Planteamiento del Problema

Diversos autores hacen la siguiente referencia: el terremoto en Pisco, Perú, el 15 de agosto de 2007; en China, el 12 de mayo de 2008; en Haití, el 12 de enero de 2010 y en Chile el 27 de febrero del mismo año; el tsunami en Sumatra en 2006 y el de Japón en 2011; las inundaciones provocadas por los huracanes Katrina, Stan y Wilma en 2005 y 2007; las inundaciones por lluvias intensas en los Estados de Chiapas y Tabasco, México en 2007 al 2012; y los conflictos bélicos en el Medio Oriente. Eventos que generaron movimientos migratorios de áreas rurales a áreas urbanas, incluso, a otros países y por ende, el desplazamiento de grandes grupos humanos hacia lugares más seguros o con mayor infraestructura física¹².

Del mismo modo, en los últimos 12 años, el Servicio Sismológico Nacional reportó 16,540 sismos en la República Mexicana, con magnitud igual o superior a 3.5 grados en escala de Richter.

Referentemente, en las últimas décadas, nuestro país ha sido impactado por dos terremotos que han afectado a la sociedad, uno de ellos, fue lo ocurrido en la Ciudad de México, el 19 de septiembre del año 1985 y el otro, el día 19 de septiembre del año 2017, siendo las 13:00 horas con 14 minutos y 18 segundos¹³.

Cabe mencionar, la vivencia del día 19 de septiembre de 2017, realizada a las 11:00 AM, como un ensayo de evacuación como parte del simulacro nacional convocado por el gobierno de México, para la conmemoración del sismo que tuvo lugar el día 17 de septiembre del año 1985; quien causó la muerte de aproximadamente 10,000 personas de la Ciudad de México.

Ajeno a la atención a la salud, es indispensable que la evacuación de una unidad hospitalaria no puede compararse con la de cualquier otro inmueble.

Es importante contar con el servicio de un sistema de clasificación o TRIAGE dentro de las unidades hospitalarias que permite ordenar la prioridad de evacuación, dirigida y coordinada por el médico responsable del servicio asignado, tomando en cuenta la situación clínica, la necesidad de soporte vital y el esfuerzo terapéutico¹⁴.

Por otra parte, la cultura general de Protección Civil de nuestro país, defiende la postura, el repliegue, evacuación, y evaluación del daño, indicando que puede salvar gran cantidad de vidas.

Sin embargo, en el Sistema de Salud, la toma de decisiones difiere de las comunes, es imprescindible el análisis antes de evacuar la unidad hospitalaria, porque ante cualquier eventualidad, éste, debe continuar funcionando a su máxima capacidad, tomando en cuenta la presencia de los eventos socio-organizativos provocados por el hombre.

Por otra parte, los desastres naturales conllevan a un problema de salud por los daños ocasionados al sistema, afectando a todos los sectores de la sociedad y las naciones en conjunto, por esta razón, se debe tener presente la importancia de contar con un protocolo de evacuación para el momento del desastre natural todo esto para la seguridad de los trabajadores, pacientes y visitantes.

Pese a la búsqueda intensiva de información a nivel local de investigaciones que anteceden, dentro de la UCIN de un Hospital de Tercer Nivel de Atención de Tabasco, no se cuenta con información acerca del protocolo de TRIAGE de evacuación ante los desastres ni la aplicación de los mismos.

Considerando las necesidades de conocer y determinar los factores asociados ante una situación de emergencia o desastre en la que se observa la necesidad de atención a múltiples víctimas o en su caso la coordinación en la atención de pacientes de la UCIN, se recomienda implementar técnicas o procedimientos que permitan la identificación de la escala del TRIAGE para la selección y evaluación del estado clínico y pronóstico del paciente en la unidad hospitalaria, ante tal situación.

Objetivo

Determinar los factores asociados al conocimiento y aplicación del TRIAGE en evacuación de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital de Tercer Nivel de Atención.

Metodología

Observacional, Transversal, Prospectivo, Descriptivo. La población en estudio lo constituyeron 65 personal de salud del área de UCIN en el 2018.

Recolección de los parámetros antropométricos

La información se obtuvo a través de un instrumento con duración de 20 minutos; aplicado al personal de salud de la Unidad de Cuidado Intensivos Neonatales, interesados en participar en el estudio, bajo el compromiso de confiabilidad, manejo seguro y ético de la información, los datos se obtuvieron durante el mes de marzo del año 2018, en un Hospital de Tercer Nivel de Atención de Tabasco, México.

Se aplicó un instrumento de medición previamente validado y aplicado por el Comité de Investigación del Complejo Hospitalario Insular Materno Infantil de Gran Canarias y avalada por el Comité Científico de la SEMICYUC, las palmas de la Gran Canarias, España 2015.

El cuestionario consta de cuatro apartados, organizado de la siguiente manera:

El primer apartado, integrado por los datos sociodemográficos del personal de salud del área de la UCIN de un Hospital de Tercer Nivel de Atención de Tabasco, como: el género, número de empleos, formación académica, función que

desempeña, años de servicio y tiempo cumplido laborando en el servicio de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

El segundo apartado: valoró el conocimiento del personal de la UCIN sobre los Planes Hospitalarios de Emergencia de Evacuación Interna, el cuestionario se integró con 14 ítems con una escala de 7, estas escalas agrupadas en tres categorías: del 1 al 3 califica al conocimiento como deficiente, 4 y 5 considera al conocimiento como regular, 6 y 7 estima al conocimiento como bueno.

El tercer apartado, evaluó con 7 ítems con una escala de 7, estas escalas agrupadas en tres categorías: del 1 al 3 califica al conocimiento como deficiente, 4 y 5 considera al conocimiento como regular, 6 y 7 estima al conocimiento como bueno.

El cuarto apartado, integrado por 9 Ítems que evaluaron si el personal ha recibido capacitación en los temas referentes a la evacuación del área de la UCIN, para hacer frente ante cualquier desastre.

Procesamiento de análisis estadístico.

El procesamiento de datos estadísticos se realizó a través del paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 25.0 Los datos se analizaron por medio de la estadística descriptiva: Frecuencias, Porcentajes, Pruebas de Asociación X² de Pearson, Desviación Estándar, media, mediana y moda, para explorar las relaciones de los posibles factores que intervienen en el conocimiento y aplicación del TRIAGE en evacuación de la UCIN de una unidad hospitalaria; presentando el resumen de los datos encontrados por medio de tablas respectivamente.

Resultados

Estudio integrado por 65 personal de salud de un Hospital de tercer nivel de atención; donde el predominando el sexo femenino con el 73.8% y 26.2% del sexo masculino, el 55.4% empleados en dos unidades hospitalarias, de los cuales el 32.3% son Licenciadas en enfermería, 23.1% Enfermera especialistas, 20% Enfermeras generales, 15.4% Médicos especialistas, 6.2% Médicos generales, 3.1% Estudiantes de enfermería; encontrando que 92.3% de los encuestados señalan que el hospital no entrena ni capacita al personal sobre como evacuar la unidad ante una emergencia interna, así mismo, 90.7% refieren que no se realizan simulacros de respuesta ante una evacuación de emergencia interna, el 90.7% no tiene; con una íntima correlación $r=.001$ entre el nivel sociodemográfico y nivel de conocimiento; íntima correlación $r=.001$ entre el número de empleos y tiempo en años cumplidos en el área de la UCIN.

Conclusión

Los desastres, son situaciones complejas que pueden generar múltiples problemas de diversa naturaleza que demandan manejo integral, armónico y multidisciplinario, competente para gestionar un plan hospitalario de emergencia, incluyendo como respuesta en tiempo real ante un desastre.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían centrarse en capacitar al personal de salud sobre el TRIAGE en evacuación y después evaluarlos sus conocimientos para actuar ante cualquier eventualidad que necesite evacuar un área dentro de los centros sanitarios.

Referencias

Secretaría de Salud. Subsecretaría de prevención y promoción de la salud. Urgencias Epidemiológicas y Desastres. 1 ed. México: secretaria de salud; 2008.

Fatma Abdelalim Al. Nurses knowledge attitudes, practices and familiarity regarding disaster and emergency preparedness Saudi Arabia. SciencePG. 2014; 3(2): 18-25.

Vega CF, Castellano LJ. Aplicación de la Capacitación en Evacuación de Unidades Hospitalarias con énfasis en Áreas Críticas en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Med.Urg. 2016; 8(1-2): 7-13.

Colorado RKA, Sanchez C. Evaluación del Programa Hospital Seguro en los Servicios de Urgencias. Congreso Nacional de ingeniería Biomédica; 2015 Dec 28-30; México.

PERSIANA DOMÓTICA CON CONTROL AUTOMÁTICO DE LUMINOSIDAD RETROALIMENTADO POR FOTSENSORES

Dr. en C. Carlos Juárez Toledo¹, Dra. en C. Irma Martínez Carrillo² y M. en C. Miguel Ángel Hernández Epigmenio³

Resumen—La búsqueda de alternativas para aprovechar al máximo las energías naturales particularmente la energía solar ha motivado la implementación y desarrollo de nuevas tecnologías. En este trabajo se propone un sistema de control de iluminación mediante la retroalimentación de fotosensores.

El trabajo se centra en la aplicación de métodos de análisis de la teoría de sistemas dinámicos y control moderno, se utiliza una señal de salida de iluminación requerida con respecto a una señal de iluminación registrada. Bajo estos principios y técnicas, se propone implementar el sistema de control en un prototipo con características similares a una casa habitación de tal forma que permitirá registrar y documentar datos históricos para conocer sobre la viabilidad de este proyecto. La finalidad es disminuir el consumo de energía eléctrica comercial sin variar la intensidad luminosa de la habitación proporcionando un confort en la habitación.

Palabras clave— Ahorro de energía, control automático, domótica y energía eléctrica.

Introducción

La generación, el control, transmisión y comercialización de la energía eléctrica convencionalmente es llevado a cabo por medio de varios tipos de fuentes, ya que algunos de los procesos de producción de esta pueden utilizar, carbón, gas natural, energía hidráulica- (hidroeléctricas), energía geotérmica (termoeléctricas) y energía nuclear (nucleoeléctricas) (Zuk M, 2006). Al generar electricidad el impacto potencial en el ambiente puede ser muy diferente si se utilizan combustibles fósiles en contraposición con fuentes de energía renovable (solar o eólica). En este artículo se diseña un control automático para mantener confortable la iluminación de una habitación por medio de la manipulación del ángulo de apertura de una persiana, el objetivo es disminuir el uso de la energía eléctrica para mantener una iluminación estable y aprovechando al máximo la luz solar.

Debido a la necesidad de reducir costos en beneficio a la economía y al medio ambiente (Wolfgang K, 2005) se han desarrollado nuevos métodos para el ahorro de energía, entre los más exitosos son:

- Apagadores y controladores de intensidad de luz reduciendo la energía eléctrica utilizada.
- Control y optimización del uso del agua caliente con el fin de evitar el desperdicio de combustibles.

Actualmente un tema de interés es la búsqueda de alternativas para aprovechar al máximo las energías naturales particularmente la energía solar. Es por lo que en este trabajo se propone un sistema de control de iluminación mediante sensores (fotorresistencias). El uso principal se basa en la domótica, aunque por la facilidad de su implementación el prototipo puede ser adaptado a cualquier espacio cerrado ya que por sus características físicas y de funcionalidad proporciona un sistema sencillo de control de apertura o cierre de persianas automatizadas que permitirá mantener iluminado un espacio cerrado.

Este trabajo se centra en la aplicación de métodos y técnicas de análisis de la teoría de sistemas dinámicos y control moderno para sistemas eléctricos y mecánicos retroalimentados, como principal característica es regular una señal de salida de iluminación requerida con respecto a una señal de iluminación registrada (Alciatore David, 2007). Bajo estos principios y técnicas, se propone implementar el sistema de control en un prototipo con características similares a una casa habitación de tal forma que permitirá registrar y documentar datos históricos para conocer la viabilidad de este proyecto. La finalidad es disminuir el máximo posible el consumo de energía eléctrica comercial.

Descripción del Método

El crecimiento de la población demanda continuamente la actualización de procesos de transformación en diversas disciplinas de la ciencia y tecnología, es por ello que la automatización de diversos procesos repetitivos

¹ Dr. en C. Carlos Juárez Toledo es Profesor de la Unidad Académica Profesional Tianguistenco en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México cjuarez@uaemex.mx (autor correspondiente)

² Dra. en C. Irma Martínez Carrillo es Profesora de la Unidad Académica Profesional Tianguistenco en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México imartinezca@uaemex.mx

³ M. en C. Miguel Ángel Hernández Epigmenio es alumno de la maestría en computación de la Unidad Académica Profesional Tianguistenco en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México cjuarez@uaemex.mx

principalmente en la industria ha tenido cada vez mayor importancia para realizar de manera más eficiente algún proceso de producción, principalmente para aquellos que son continuamente repetitivos, es por ello que de cierta forma la mayoría de las veces logran documentarse como procesos estandarizados bajo los fundamentos teóricos científicos de los sistemas de control y así mismo generar nuevas aplicaciones (Higuera G., 2006).

La automatización ha tenido gran aceptación en diversos sectores de la industria, siendo principalmente para sustituir elementos en maquinarias, sistemas de producción menos robustas y más fácil de operar o manipular, gracias a esta se hace más eficiente un área de trabajo.

Convencionalmente el hombre ha utilizado persianas o cortinas para realizar la regularización de la luz, pero al ser fijas no cuentan una regulación automática, por lo que se propone un sistema de regulación automático que mantenga constante la intensidad luminosa en un espacio cerrado. Hoy en día la automatización de aire acondicionado, calefacción y ventilación en lugares cerrados de gran tamaño como lo son edificios, almacenes, hospitales, han tenido por objetivo disminuir la energía eléctrica que utilizamos, por lo que es viable aprovechar los sistemas y propuestas de investigación que se han venido generando con el paso del tiempo (Wolfgang K, 2005).

La seguridad de la sociedad en sus bienes y los de su familia, ha motivado que se desarrollen técnicas más sofisticadas como el control y protección en las casas contra robos y así mejorar la seguridad centralizando y controlando información por medio de monitoreo en pantallas brindando un control confiable (Estrada, 2001).

Los sistemas de control en la domótica usualmente utilizan señales o enlaces inalámbricos entre procesadores, actuadores y sensores, así mismo los sensores para variables físicas como: iluminación exterior e interior en las diversas instancias de velocidad y dirección del viento, temperaturas interiores y exteriores, de estado de puertas, válvulas, ventas abiertas o cerradas (F. Oscar, 2001) y (Senner Adolf , 1994).

Debido a su sencillez y sofisticación el uso y aplicación de este tipo de sistemas ha motivado que sean más usuales para la gestión de iluminación y de otros servicios lo que permite que los procesos se realicen en una forma más rápido y eficiente. El control e instalación de iluminación en una habitación se compone básicamente de una lámpara con intensidad de iluminación variable y una persiana accionada por un motor a pasos y de sensores de iluminación (uno para el exterior y el otro para exterior), basados en celdas foto variables, lográndose la regulación de la iluminación interior con aportes de luz exterior (Avilés, 2001).

Diseño del sistema de apertura de persianas

En este apartado se presentan los conceptos generales de la automática, posteriormente se describen los elementos indispensables que componen el sistema de monitoreo de luminosidad propuesto, finalmente se muestra la instalación y montaje del sistema propuesto que se lleva para la construcción del prototipo de la habitación junto con el sistema autónomo de persianas y, de esta manera será más fácil realizar pruebas sobre el sistema para garantizando su adecuado funcionamiento.

Así también se mostrará con ayuda de las fotorresistencias que es más ventajoso realizar la automatización de persianas, con estas podremos regular y calibrar la intensidad de luz que entra en la habitación, en el trabajo se utilizan fotorresistencias de $10M\Omega$. Para el sistema mecánico que conformaran las persianas, se utilizarán pequeñas poleas y engranajes, así como un servomotor a 5 volts con un giro a 180 grados, por lo que es más fácil manipular dichos grados de libertad según se requiera la posición del servomotor, moviéndose a dicho ángulo graduado y dependiendo de la cantidad de luz que reciben las fotorresistencias, con lo cual por medio de la luz exterior se consigue la graduación de iluminación dentro de la habitación.

El sistema cuenta con rodamientos de bolas que se utilizan para mover el sistema automático de persianas, y que se encuentran anclados a unas pequeñas poleas y estas a su vez a cada persiana de esta manera se puede conseguir su movilidad y giro como lo muestra la figura 1.



Figura 1. Prototipo del Sistema de persianas automatizado con rodamientos y poleas.

El procedimiento se ilustra en la siguiente figura 2, donde los bloques sobresalientes corresponden a la calibración de la fotorresistencia con los parámetros requeridos y el acoplamiento de control en el sistema.

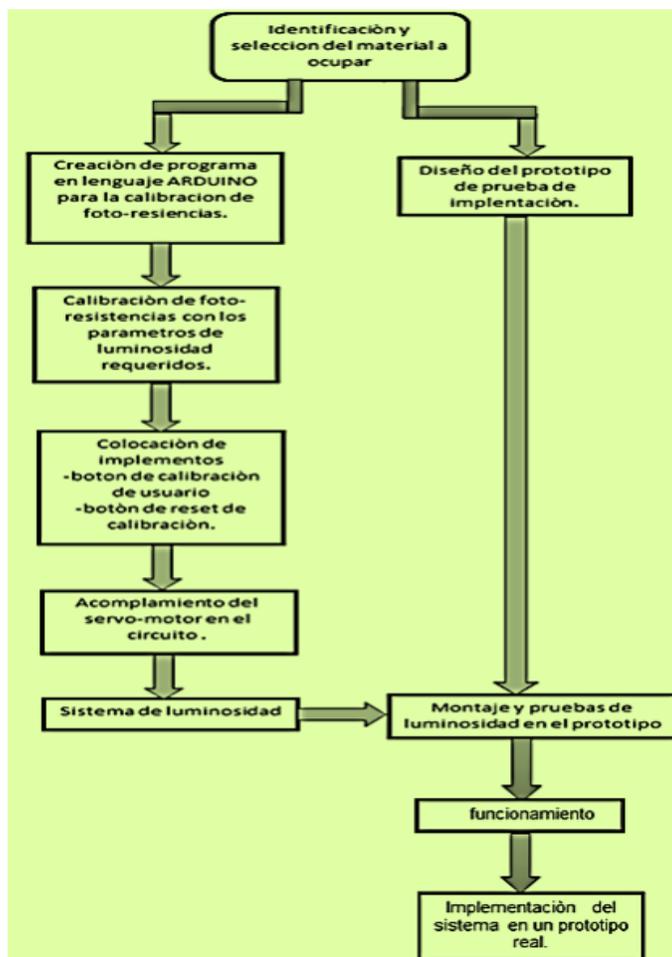


Figura 2. Diagrama del Procedimiento a seguir en el montaje e instalación del circuito.

Así mismo el tamaño de las persianas y de la habitación será a una escala determinada tomando en cuenta medidas estándares y se ensamblará en la parte de la ventana de la habitación de esta manera se comprobará el funcionamiento variando la intensidad de iluminación exterior.

Calibración de una foto resistencia

En cuanto las fotorresistencias de $10M\Omega$ se calibran con la finalidad de que censen la intensidad de luz, dando paso al movimiento de persianas, así mismo el software de programación y la tarjeta ARDUINO nos será de ayuda para determinar la posición adecuada del servomotor. Se calibrarán dos fotorresistencias una de ellas se localizará al exterior y la otra al interior de la habitación y por medio de un programa en ARDUINO se determina el promedio de luz exterior, así mismo para la interior se tomó el promedio en lúmenes de luz máximo dentro de una habitación en diferentes ambientes estos promedios son muy importantes en la programación.

En términos más simples dependiendo el promedio de luz que reciban las fotorresistencias tanto en el exterior como interior será la abertura de las persianas, por medio del ángulo de inclinación del servomotor moverá el sistema de persianas a una cierta abertura para que se ilumine la habitación. Así mismo se colocó un botón de usuario este será el control manual para calibrar nuestro sistema de persianas, este al pulsarlo registrará la intensidad de luz requerida y el grado de abertura que tendrán que tener las persianas, así mismo realiza el cierre por completo las persianas. Un segundo botón este será el control reinicio de calibración del sistema de persianas. En la figura 3 se muestra el circuito en la tarjeta de programación ARDUINO para la calibración de las fotorresistencias.

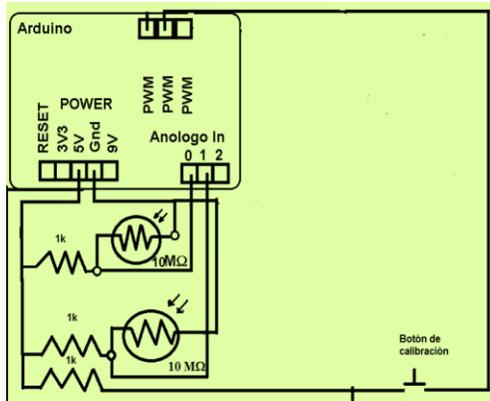


Figura 3. Circuito en tarjeta ARDUINO para la calibración de las fotorresistencias.

Control del servomotor

El servomotor tiene la ventaja que solo tiene grado de libertad a 180° por lo que lo estaremos programando entre un rango de movilidad de 0 a 90° en este rango determinara la distancia o apertura se requiere abrir nuestras persianas, donde:

- El cable rojo se conecta a la alimentación
- Cable negro a GND de nuestra tarjeta ARDUINO y
- Cable amarillo a la señal PWM en este caso al pin 10 (ver figura 4).

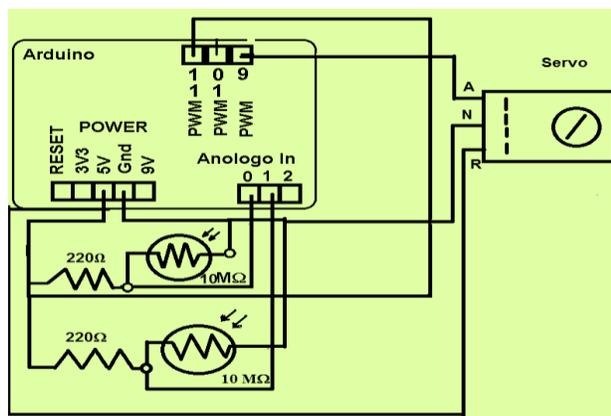


Figura 4. Circuito en tarjeta ARDUINO para el control del servo y foto resistencias.

Este circuito sistemáticamente se colocará en uno de los extremos de la casa habitación de manera que sea desmontable y de fácil acceso para mantenimientos como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Interior de la casa habitación y montaje del circuito.

Diagrama de bloques del sistema de persianas

A continuación, se muestra en la figura 6 el diagrama de bloques (Dorf, 2005), (Ogata, 1974) del sistema y los principales parámetros que intervienen en el sistema.

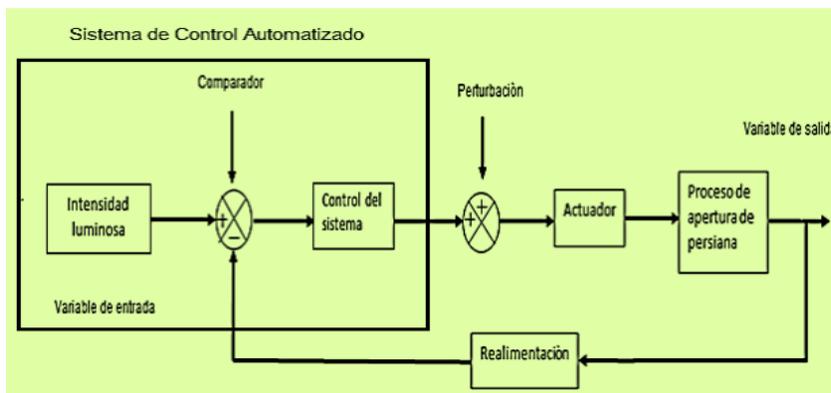


Figura 6. Interior de la casa habitación y montaje del circuito.

Comentarios Finales

Con la construcción del prototipo real se logró simular el control de luminosidad usando persianas tipo reales, así mismo para obtener el control se utilizó la tarjeta de programación ARDUINO.

Resumen de resultados

La prueba se realiza en el principio salida del sol aproximadamente 8 de la mañana, la figura 7 muestra el comportamiento de luz exterior e interior en (lúmenes).

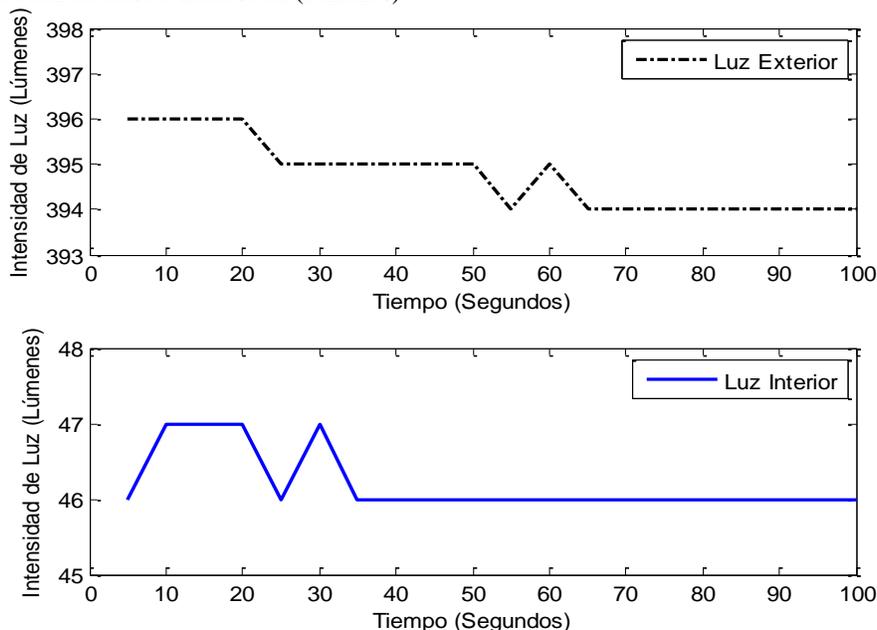


Figura 7. Comportamiento de luz exterior e interior.

Conclusiones

El artículo tiene la finalidad de mejorar la domótica de una habitación cerrada, debido a que por sus características físicas y de funcionalidad proporciona un sistema sencillo de control de apertura o cierre de persianas automatizadas que permitirá mantener constante la iluminación. Además la aplicación de métodos y técnicas de análisis de la teoría de sistemas dinámicos y control moderno para sistemas eléctricos y mecánicos retroalimentados, como principal característica es regular una señal de salida de iluminación requerida con respecto a una señal de iluminación registrada. La eficiencia de las persianas propuestas se puede verificar en la figura 7, donde el

comportamiento de la luz interior es reducido y además permanece constante con respecto al cambio de luminosidad exterior.

Recomendaciones

La complementación de este control puede mejorarse:

- Cambiando el sistema de apertura actual por un sistema corredizo por medio del uso de rodamientos para realizar el desplazamiento del sistema en un solo sentido.
- Usar un motor de corriente directa con registro de posición y conteo de vueltas en vez del servomotor que solo tiene un giro de 0 a 180 grados.
- Otra recomendación es adaptar el sistema para que funcione bajo el concepto de la industria 4.0 garantizando su plena funcionalidad y confiabilidad.
- Así mismo usar medidores de lúmenes, servomotores y microcontroladores de la mejor calidad posible y de bajo costo para conseguir su adecuada accesibilidad y pueda ser utilizado en cualquier espacio cerrado en el que se encuentre.

Referencias

Alciatore David G, "Mechatronics and measurement systems", Mc. Graw Hill, New York 2007, pp. 241-244.

Aviles Oscar, Castro Fernando "Domótica control de instalaciones con pc Ciencia e Ingeniería Neogranadina", núm. 10, julio, 2001, pp. 85-94, Universidad Militar Nueva Granada Colombia.

Dorf Richart, "Sistema de control moderno" Pearson Education, 2005, pp-39.

Estrada Gardea Víctor Manuel, Gallegos Reyes Arturo" Sistema de Seguridad Domótico para uso Doméstico y/o Industrial Conciencia Tecnológica", núm. 16 de abril, 2001, pp. 33-37, Instituto Tecnológico de Aguascalientes México.

F. Oscar, Aviles S., Castro Jose Fernando "Domótica: control de instalaciones con pc Ciencia e Ingeniería Neogranadina", núm. 10, julio, 2001, Universidad Militar Nueva Granada Colombia, pp. 85-92.

Higuera G. Andres, "El control automático en la industrial," Universidad de Castilla La Mancha, 2006, pp. 17 -22.

Ogata.Katsuhiko, "Ingeniería de Control Moderna", Ediciones del Castillo, S A. 1974, Madrid, España. pp. 3-170.

Senner Adolf. "Electrotecnia", Editorial reverté, sa.1994, Barcelona España, pp 349-350.

Wolfgang Kastner, Georg neugschwandtner, Stefan Soucek, and h. Michael Newman. "Communication Systems for Building Automation and Control", vol. 93, no. 6, june 2005, pp. 1178.

Zuk Miriam, Garibay Verónica, Iniestra Rodolfo, López Maria Tania, "Introducción a la evaluación de los impactos de las termoeléctricas de México", Instituto Nacional de Ecología, 2006, pp.13.

Notas Biográficas

El **Dr. Carlos Juárez Toledo** obtuvo su título de Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV, Unidad Guadalajara, 2003 y 2008 respectivamente, desarrollo una estancia doctoral en el departamento de Eléctrica y Computación de NU, Boston, Massachussets en 2005 y una estancia posdoctoral en la Facultad de Ingeniería Eléctrica en la UNAM en 2008-2009. Actualmente es profesor de tiempo completo en la UAEMex.

La **Dra. Irma Martínez Carrillo** obtuvo su título de Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV, Unidad Guadalajara, 2003 y 2008 respectivamente, Ganadora de los certámenes nacionales de tesis en el área de Informática y Control a nivel Maestría y Doctorado en 2005 y 2009. Actualmente es profesora de tiempo completo en la UAEMex.

El **M. en C. Miguel Ángel Hernández Epigmenio** egresó de la licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial en el 2015, Actualmente estudia el doctorado en Ciencias de la computación en la Universidad Autónoma del Estado de México.

RECICLADO DE DISCOS DE VINILO PARA ELABORACIÓN DE RELOJES

Dr. Juan Carlos Kido Miranda¹, Brandon Miguel Ríos Díaz², Jorge Armando Martínez López³

Resumen—El presente artículo tiene como objetivo a la contribución del cuidado del medio ambiente, ya que hoy en día este se encuentra muy deteriorado, debido, a que los seres humanos no hacemos reflexión consciente de nuestra cultura ambiental, misma que es reflejamos los hábitos diarios. Entre los materiales más contaminantes para nuestro medio ambiente es el plástico PVC debido a que es muy tóxico y difícil en degradarse, provocando que suelos, aire y aguas se encuentren en mal estado, las personas suelen desechar estos materiales cuando para ellos ya no son útiles, por ende, dicho trabajo consta de tratar con este tipo de material, reciclarlo y aplicar el proceso de las 5Rs, y crear un producto. La finalidad de este producto es que las personas creen conciencia y que pueden darle otro uso al producto, a través del proceso de reciclaje, y así se podrá reducir la contaminación del planeta.

Palabras clave—. Vinilo, PVC, SEMARNAT, CEMDA, 5Rs.

Introducción

La contaminación es un tema de actualidad, sin embargo, las personas no dimensionan la situación real de la contaminación y se refleja en los hábitos derivados de una falta de cultura ambiental, ya que nuestras acciones hacen que día a día nuestro planeta se deteriore más y sea menos habitable para los seres vivos.

El plástico es el principal material contaminante en el mundo, el 70% de la basura a nivel global pertenece al plástico. Miles de especies marinas mueren al año por los desechos que el hombre arroja al mar. La tasa del consumo del plástico aumentó un 2% al año anterior, es un dato preocupante ya que dicho porcentaje no debería subir tanto en 1 año. De ahí la importancia de hacer algo al respecto y contribuir al cuidado del medio ambiente, hacer conciencia a las personas de disminuir el consumo del plástico en sus vidas cotidianas o bien emplear el reciclado de este material.

El reciclaje es uno de los hábitos que debemos impulsar en la actualidad, debido a que se observa que la conducta que prevalece en las personas es derrochar sus desechos en su casa, en las calles, en las áreas verdes y, sobre todo, en el ecosistema. Uno de los materiales que ocupa más tiempo en degradarse es el PVC, tarda de 100 a mil años en degradarse, por ende, nos enfocaremos a este tipo de material para poder reciclarlo. El PVC es un plástico hecho de Cloruro de Polivinilo, un producto derivado del petróleo que es altamente tóxico y además cancerígeno, de igual forma, el proceso de fabricación del PVC es altamente contaminante.

El uso de este tipo de plástico es altamente peligroso y extremadamente dañino para nuestro medio ambiente ya que, la composición y proceso de fabricación de este producto es uno de los más utilizados en el mundo, entre otras cuestiones, contener cloro en su composición que es un material polucionador tanto durante su producción como durante su uso y al momento de quemarlo. Son numerosos los estudios que atribuyen al PVC un gran porcentaje de toxicidad preocupante. De acuerdo con un estudio de The center for Health, Environment and Justice (CHEJ), es responsable de muchos tipos de cáncer y defectos de nacimiento. Son numerosas las empresas que se han planteado reducir su uso, e incluso su total eliminación en los procesos de producción, si bien su uso sigue siendo alto (Anna, 2017) [2].

Actualmente existen organizaciones que se preocupan por nuestro medio ambiente, asumiendo el compromiso de realizar actividades tendientes a disminuir el índice de afectaciones que la humanidad está ocasionando a su propio ecosistema, en nuestro país hay más de 35 mil organizaciones de la sociedad civil, siendo sólo poco más de mil de tipo ambientalista, según cifras del Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT, Pronatura México: organización ambiental que promueve el cuidado de los ecosistemas, Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA): promueve el derecho a un ambiente sano, así como su defensa, mediante el desarrollo y cumplimiento efectivo de la legislación y las políticas públicas, etc. (Pensemosverdemx, 2016) [3].

¹ Dr. Juan Carlos Kido Miranda DR es Profesor de Ingeniería Industrial en el TecNM/Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México.
kidojuancarlos@hotmail.com

² Brandon Miguel Ríos Díaz es Alumno de Ingeniería Industrial en el TecNM/Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México.
brandonrios1070859@gmail.com

³ Jorge Armando Martínez López es Alumno de Ingeniería industrial en el TecNM/Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México.
jorgearmandomartinezlopez@gmail.com

Las acciones de cada organización varían, ya sean pequeñas o grandes, son igualmente importantes, pues cada una da el ejemplo a las personas para crear conciencia medioambiental. Se recomienda que primero empiecen por ayudar desde el hogar, para cuidar el medio ambiente, ese es el mejor camino para preservar la salud del planeta.

Las sociedades humanas siempre han producido residuos de manera incontrolable, hoy en día son toneladas de desechos que son arrojados a ríos, mares, bosques, etc. los cuales al paso del tiempo se han contaminado, ya que la mayoría de productos que son arrojados son de muy larga desintegración, contienen sustancias tóxicas y son altamente peligrosas. Como seres humanos no hacemos conciencia del daño que le hacemos a nuestro ambiente y las consecuencias que estamos ocasionando al derrochar este tipo de productos, estamos inmersos a la cultura de usar y tirar, debemos de ser responsables, comprometidos y amar a nuestro planeta haciendo conciencia del daño que se está provocando con todo los productos que desechamos y quemamos, debemos aprender que a un producto se le puede dar más utilidad y que hay lugares adecuados en donde se deben desechar.

Existen iniciativas para mejorar los hábitos de las personas como lo son las 5 Rs de la ecología la cual es una propuesta sobre hábitos de consumo, popularizada por la organización ecologista Greenpeace, que pretende desarrollar comportamientos responsables en individuos, empresas y organizaciones. Las 5 erres son: Reducir, Reparar, Recuperar, Reutilizar y Reciclar. Estas acciones reducen el impacto de nuestra vida sobre el planeta y nos reeducan en el valor de la vida. Una gran cantidad de objetos en nuestro hogar y oficina son desechados porque hemos optado por adquirir algo nuevo antes de reparar lo usado. Reusar podrían generar un impacto favorable en el medio ambiente y en la economía de los individuos. Textiles y calzado que puedan ser donados, útiles y papelería, envases, contenedores, electrónicos, equipos de cómputo. Recuperar es posible recuperar de aquellos objetos de desecho, algunos de sus componentes para que puedan ser utilizados nuevamente, Reciclar crear un artículo que vuelva a la cadena de recursos, que tenga un sistema fácil y robusto para la recuperación de sus materiales, y que use materiales reciclados o reciclables siempre que sea posible. (Exponéis, 2016) [4].

El proyecto se enfocará al reciclado de discos de vinilo (material hecho totalmente de PVC), disminuir su impacto en la basura y poder darle un nuevo uso en la vida cotidiana de las personas, tal es el caso de reciclarlos y hacerlos en forma de relojes de pared con un diseño innovador, así en lugar de que estos discos vayan a dar a la basura y contaminen un ecosistema, pueda ir a un hogar o alguna oficina. La principal ventaja de este decorativo con discos de vinilo es permitir dar un cambio radical a un ambiente con un presupuesto bajo y con un material reciclado.

Este proyecto surge en respuesta al compromiso y responsabilidad que tiene la humanidad con el medio ambiente puesto que la contaminación y sobre todo el plástico, conforman los temas principales de la afectación al medio ambiente. Muchas organizaciones ya se han puesto de acuerdo para bajar la tasa del consumo del plástico, tal es el caso de la implementación de no utilizar popotes para los vasos que se le dan al consumidor y la separación total del plástico que se puede reciclar.

Este trabajo tiene la principal finalidad de ayudar al medio ambiente, disminuyendo la cantidad de un material que tarda varios años en degradarse convirtiéndolo en un producto novedoso que se pueda implementar en los hogares o lugares de trabajo y le dé un plus a quien lo tenga.

Descripción del Método

Materiales

Disco de vinilo reciclado	Hoja de papel blanco	Manecillas para reloj
Computadora	Impresora	Sistema de reloj
Software	Vectores para relojes	Pegamento
Cortadora láser	Tinta para impresora	Jabón
Agua	Esponja	

Tabla 1. Lista de materiales que se ocupan para la elaboración.

1. El primer paso es recolectar los discos de vinilo para poder reciclarlos y trabajar con ellos, ya sea en casas o instituciones.

2. Ya que tenemos los discos de vinilo, se procede a lavar los discos con agua, jabón y una esponja, esto se debe hacer suave y sin movimientos bruscos para que no se rayen los discos. Luego se dejan secar los discos en un transcurso de 15 minutos para que no tenga humedad *Ver figura 2.*



Figura 2. Se lava el disco de vinilo y se deja secar.

3. Se llevan los discos al área de maquinado para empezar el proceso. Después, se prende la computadora y se abre el software que utilizaremos para escoger los diseños y mandar los comandos a la máquina para realizar la pieza.
4. Después, se prende la computadora y se abre el software que utilizaremos para escoger los diseños y mandar los comandos a la máquina para realizar la pieza. *Ver figura 4.*

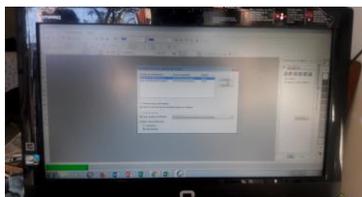


Figura 4. Se inicia el software para elaborar la pieza.

5. Se escogen los diseños con los que va a contar nuestro reloj. Es de manera opcional y al gusto y personalidad de cada persona. *Ver figura 5.*



Figura 5. Se eligen los diseños para comenzar a elaborar los relojes.

6. Luego de escoger los diseños, se prende la máquina, para esto primero se prende el regulador, luego se oprimen dos botones en la parte trasera de la máquina, después se prende con una llave que se coloca en la parte frontal y se gira a la derecha. Se procede a calibrar la máquina para iniciar el proceso. *Ver figura 6.*



Figura 6. Se enciende la máquina y se configura.

7. Se procede a abrir la tapa de la cortadora para poder meter el disco de vinilo. Primero lo haremos con un disco y luego con otro. *Ver figura 7.*



Figura 7. Se abre la tapa de la cortadora.

8. Se coloca el disco en la máquina de manera que quede fijo y comprobamos que esté a la medida. *Ver figura 8.*



Figura 8. Se coloca el disco dentro de la máquina.

9. Después de que el disco está a la altura y medida correcta cerramos la tapa de la máquina para que inicie el proceso del cortado de láser. El proceso se hará primero con un disco y cuando finalice se hará con el otro y así sucesivamente. *Ver figura 9.*



Figura 9. Se cierra la tapa de la cortadora.

10. Se inicia oprime la opción START y comienza el proceso para cortar el disco de vinilo con un diseño definido. *Ver figura 10.*



Figura 10. Se inicia con el proceso para cortar el disco de vinilo.

11. Termina el proceso y nuestra base para formar el reloj ya está lista, este proceso dura entre 25 y 30 minutos. Entonces levantamos la tapa de la máquina para ver cómo quedó. Las fotografías son de dos discos que se sometieron al proceso, primero uno y después otro. *Ver figura 11.*

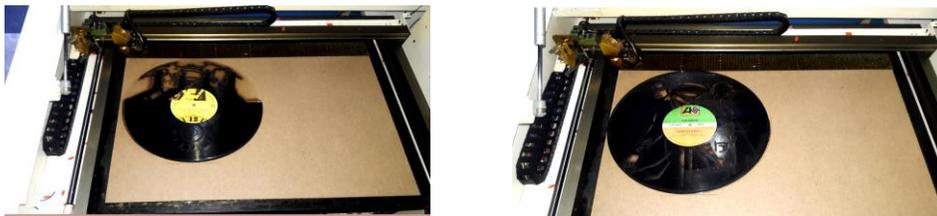


Figura 11. Termina el proceso de la cortadora de láser y los discos quedan de la siguiente manera.

12. Se sacan los discos de la máquina y se dejan enfriar a la intemperie durante 25 minutos. *Ver figura 12.*



Figura 12. Se sacan los discos de la máquina y colocan a temperatura ambiente.

13. Ya que se dejan secar durante 25 minutos se lavan los discos con agua, jabón y una esponja, se debe de hacer de manera suave y sin rayar los discos. *Ver figura 13.*



Figura 13. Se lavan los discos de vinilo con agua, jabón y una esponja.

14. Se dejan secar los discos al aire libre durante 20 minutos para comenzar a ensamblarlo.

15. Se imprimen los números que llevará el reloj y se recortan en forma de círculo. Después de este paso se pegan los números en el disco y se le hace un pequeño orificio en la parte central. *Ver figura 15.*



Figura 15. Se imprimen los números del reloj, y posteriormente se recortan y se pegan en el disco.

16. Se realiza la colocación del sistema del reloj y sus manecillas. Esto se debe realizar con cuidado y sin doblar las manecillas. *Ver figura 16.*



Figura 16. Se instala el sistema del reloj junto con las manecillas.

17. Así es como nos quedó el reloj a base de disco de vinilo. *Ver figura 17.*



Figura 17. Así es como se concluye y obtenemos un reloj innovador de disco de vinilo reciclado.

18. El reloj luce de esta manera colocado ya en una pared. *Ver figura 18.*



Figura 18. El producto final ya colocado en una inmueble queda de esta manera.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Al finalizar todo el procedimiento se obtuvieron los resultados esperados, ya que el reloj fue elaborado con discos de vinilo reciclados, de esta manera contribuimos al cuidado del medio ambiente y hacemos algo por el planeta ya que hoy en día está muy contaminado y a causa de esto se presentan cambios físicos y climáticos de una forma preocupante y que está afectando gravemente a la tierra, por culpa de los malos hábitos del ser humano como lo es el uso excesivo e incontrolado del plástico.

Se logró el objetivo deseado al ser un producto reciclado, innovador y al alcance de todos. Es accesible a cualquier persona, de esta forma cualquier usuario que adopte un reloj reciclado también está contribuyendo a minimizar la contaminación. Cabe destacar que los objetivos pensados fueron satisfactorios, los relojes fueron bien recibidos por las personas a las que se les mostró el producto final, ya que se cuenta con distintos diseños enfocados a la personalidad de cada usuario.

Conclusiones

En la actualidad, el aspecto que retoma el medio ambiente y su impacto es de suma importancia. Todos y cada uno de las personas tiene la obligación de hacer algo por este planeta. Si ya le ha hecho daño con por nuestras propias manos, entonces debemos hacer algo al respecto para devolver algo de lo mucho que se nos ha dado.

Este proyecto aportó un granito de arena al impacto medio ambiental que sufre el mundo, pues se contribuyó al cuidado y al reciclaje de uno de los materiales que más tardan en degradarse, tal es el caso del plástico (PVC).

Si todos contribuiríamos al cuidado del medio ambiente sería algo totalmente diferente, las calles serían diferentes, los bosques serían diferentes, los ríos serían diferente, los océanos serían diferentes, el aire que respiramos sería diferente, el mundo sería diferente. Está en nosotros dejar el mundo que deseamos para nuestras generaciones, está en nosotros aportar algo al medio ambiente.

Referencias

- Cuevas. K. "El plástico tarda miles de años en descomponerse", Televisa.news. 2017.
Isan. A. "¿Por qué el PVC es tóxico y contaminante?", Ecología verde.2017.
Pensemosverdemx. " Organizaciones que protegen el medio ambiente en México", Eltweetverde.2016.
Expoknews. "De las 3r a las 5r de la ecología ¿Las conoces?", Expok comunicación de sustentabilidad y rse. 2016.

Notas Biográficas

Juan Carlos Kido Miranda DR, es Profesor de Ingeniería Industrial en el TecNM/Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México ,estudió la licenciatura en Ingeniería Industrial , la maestría en Ingeniera Industrial y el doctorado en Gerencia y Política Educativa , autor de los artículos, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo , condiciones de seguridad NOM-STP-2011,FESGRO ,(Acapulco) , Actualización y estandarización de señalética de acuerdo a la norma NOM-026-STO-2008 en el área de almacén de recibo, publicado en el libro Ingeniería de la administración edición 1 (Monterrey) .

Brandon Miguel Ríos Díaz es Alumno de la carrera Ingeniería Industrial en el TecNM/Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México , actualmente cursa el séptimo semestre , autor de los artículos , Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo , condiciones de seguridad NOM-STP-2011,FESGRO ,(Acapulco) , Actualización y estandarización de señalética de acuerdo a la norma NOM-026-STO-2008 en el área de almacén de recibo, publicado en el libro Ingeniería de la administración edición 1 (Monterrey) .

Jorge Armando Martínez López es Alumno de la carrera Ingeniería Industrial en el TecNM/Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México , actualmente cursa el séptimo semestre , autor de los artículos , Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo , condiciones de seguridad NOM-STP-2011,FESGRO ,(Acapulco) , Actualización y estandarización de señalética de acuerdo a la norma NOM-026-STO-2008 en el área de almacén de recibo, publicado en el libro Ingeniería de la administración edición 1 (Monterrey) .

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Cuáles son las causas que producen el calentamiento global?
2. ¿Cuáles son las consecuencias del calentamiento global?
3. ¿Cuáles son las medidas para mitigar los impactos provocados por el calentamiento global?
4. ¿Qué ocurre cuando los ecosistemas naturales son alterados por las actividades antrópicas?
5. ¿Qué solución daría usted para evitar la extinción de especies o la destrucción de hábitats?
6. ¿Cuáles son las normas o leyes o legislación con las que cuenta nuestro país para evitar la contaminación ambiental?
7. ¿Qué escultura ambiental?
8. ¿Qué es el reciclaje?
9. ¿De qué manera puedes ayudar a salvar nuestra tierra?
10. ¿Por qué es importante el reciclaje?

ESTRÉS ACADÉMICO Y LOCUS DE CONTROL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: UN ESTUDIO COMPARATIVO

M en C.S. Aurora León Hernández¹, Dr. en Inv. Psic. Sergio González Escobar²,
Dra en Inv. Psic. Norma Ivonne González Arratia López Fuentes³ y Dra. en Psic. Blanca Estela Barcelata Eguiarte⁴

Resumen— Los objetivos de la presente investigación fueron: a) comparar el estrés académico y locus de control, entre hombres y mujeres; y b) comparar el estrés académico y locus de control, entre los estudiantes de diferentes licenciaturas. Se trató de un estudio transversal, descriptivo y comparativo. Realizado en un Centro Universitario del Estado de México. Participaron 288 estudiantes (61.1% mujeres) entre 18 y 25 años (\bar{X} 20.51 \pm 1.90); se realizó un muestreo aleatorio estratificado por licenciatura (Administración, Contaduría, Derecho, Informática, Psicología, Ingeniería en Computación). Se aplicó el inventario SISCO de estrés académico y la escala Locus de control-bienestar subjetivo. Los estudiantes dieron su consentimiento para participar. Se realizaron análisis comparativos con el estadístico t-Student y ANOVA. En cuanto al estrés académico entre hombres y mujeres se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Asimismo, respecto al locus de control externo, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes de las diferentes licenciaturas.

Key words— Estrés académico, estresores, locus de control, universitarios.

Introducción

El estrés se define como un estado de excitación psicológica, que se produce cuando las demandas externas superan las capacidades de adaptación de una persona y ponen en riesgo su bienestar (Lazarus & Folkman, 1986; Zajacova, Lynch, & Espenshade, 2005). Cuando se trata de demandas propias del contexto educativo se denomina estrés académico y se presenta cuando el alumno se ve sometido a una serie de demandas que, bajo su propia valoración, son consideradas estresantes; éstas provocan un desequilibrio que lo conducen a implementar estrategias de acción y de afrontamiento para restaurarlo (Barraza, 2006). El estrés académico, se produce cuando las demandas académicas o estresores exceden los recursos de adaptación disponibles para un individuo (Wilks, 2008). Fernández-González, González-Hernández, y Trianes-Torres (2015) y Sheykhjan (2015) han encontrado que los exámenes, la competencia entre compañeros, conflictos con los maestros y la entrega de proyectos son reportados como fuente de estrés que, si no se manejan con éxito, además de disminuir el rendimiento académico, pueden afectar la salud física y mental de los estudiantes.

El locus de control se refiere a las creencias que las personas tienen respecto a quién o qué factores controlan su vida (La Rosa, 1986; Rotter, 1966). Rotter (1966) y Bjørkløf et al. (2015) han argumentado que aquellas personas orientadas a un locus de control externo, atribuyen la responsabilidad a fuerzas externas e incontrolables, como los poderes, coincidencias, la suerte o el destino; en contraste, las personas con una orientación de control interno explican la ocurrencia de eventos y resultados a partir de sus habilidades y esfuerzo; además, creen que tienen dominio sobre sus circunstancias. El locus de control no es una característica fija, sino que puede estar influenciada por variables contextuales o situacionales (Rotter, 1966). García del Castillo, García del Castillo-López, López-Sánchez, y Dias (2016); Lazarus y Folkman, (1984); Zhou, Guan, Xin, Mak, y Deng, (2016) han investigado las dimensiones internas y externas del locus de control en aspectos de la vida cotidiana de estudiantes universitarios, argumentan que aquellos con orientación interna cuentan con un mejor rendimiento académico, son menos dependientes y afrontan las adversidades de forma positiva; en contraste, aquellos que se orientan a un locus de

¹ Aurora León Hernández es estudiante del Doctorado en Ciencias de la Salud, Profesor de asignatura de la Facultad de Medicina de la UAEM aleonh@uaemex.mx (autor correspondiente)

² El Dr. En Inv. Psic. Sergio González Escobar es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Atlacomulco sergioglz4@hotmail.com

³ La Dra. En Inv. Norma Ivonne González Arratia López Fuentes es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias de la Conducta UAEM nigalf@yahoo.com.mx

⁴ Dra. en Psic. Blanca Estela Barcelata Eguiarte es Profesor de Tiempo Completo Titular A Definitivo de la Carrera de Psicología, FES Zaragoza UNAM bareg7@hotmail.com

control externo suelen reducir sus esfuerzos en el desarrollo de sus competencias, puesto que consideran que su éxito depende de factores sociales u organizacionales.

Los estudiantes que ingresan a la educación superior experimentan oportunidades y desafíos, como el cambio de domicilio, mayor independencia de los padres o establecer nuevas relaciones sociales (Arnett, 2013; Peer, Hillman, & Van Hoet, 2015); además, las demandas académicas aumentan puesto que muchos tienen que combinar la escuela con el trabajo, asistir a clases en horarios mixtos o realizar prácticas fuera de sus horarios (Pozos-Radillo, Preciado-Serrano, Placencia Campos, Acosta-Fernández, & Aguilera, 2015), lo cual puede generar una sobrecarga de actividades que dificulten la adaptación exitosa a la universidad, aumentar los niveles de estrés, insatisfacción o bajo rendimiento académico (Franco, 2015); de este modo, cuando los estudiantes consideran que su educación es un desafío, el estrés puede traerles un sentido de competencia y una mayor capacidad para aprender; sin embargo, cuando creen que es una amenaza, puede provocar sentimientos de impotencia y de pérdida (Kumaraswamy, 2013).

El propósito de este estudio fue comparar el estrés académico y el locus de control entre hombres y mujeres y entre estudiantes de diferentes licenciaturas (Administración, Contaduría, Derecho, Informática Psicología e Ingeniería en Computación).

Método

Participantes

Se trabajó con una muestra aleatoria estratificada, compuesta por 288 estudiantes mexicanos de diferentes licenciaturas, conformada de la siguiente manera: Administración $n=50$ (17.4%), Contaduría $n=43$ (14.9%), Derecho $n=58$ (20.1%), Informática $n=35$ (12.2%), Psicología $n=57$ (19.8%) e Ingeniería en Computación $n=45$ (15.6%). De los cuales 176 son mujeres (61.1%) y 112, hombres (38.9%); la edad osciló entre los 18 y 25 años ($M=20.44$, $DE=1.61$).

Instrumentos

Se aplicó el inventario SISCO de estrés académico (Barraza, 2007) con un formato de respuesta tipo Likert de cinco puntos (1 nunca, 5 siempre), conformada por 31 reactivos; evalúa la intensidad del estrés, la frecuencia en que las demandas del entorno son valoradas como estímulos estresores, la frecuencia con que se presentan los síntomas o reacciones al estímulo estresor y la frecuencia con que se usan las estrategias de afrontamiento. Explica el 58.43% de la varianza; obtuvo una confiabilidad por mitades de .87; mientras que por el alpha de Cronbach es .90.

La escala Locus de control-bienestar subjetivo (Velasco, Rivera Aragón, Díaz Loving, & Reyes Lagunes, 2015). Consta de 40 ítems, con un formato de respuesta tipo Likert de cinco puntos (1 totalmente en desacuerdo, 5 totalmente de acuerdo). Explica el 51.10% de la varianza y un coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach de 0.95. Está compuesto por siete factores: Control externo afectivo ($\alpha = 0.91$), Control externo pareja y familia ($\alpha = 0.79$), Control externo material ($\alpha = 0.81$), Control externo destino ($\alpha = 0.71$), Control interno carismático ($\alpha = 0.89$), Control interno instrumental (0.77), y Control interno planeación táctica ($\alpha = 0.71$). Para fines de esta investigación se hace uso del análisis factorial de segundo orden realizado por (Velasco, 2015), donde se consideran dos dimensiones que evalúan el grado en que los individuos creen que su bienestar es atribuible a sus propias capacidades (locus de control interno) o agentes externos (locus de control externo).

Procedimiento

La investigación se realizó en un Centro Universitario del Estado de México; los criterios de inclusión fueron, ser estudiante de la universidad y haber manifestado consentimiento de participación en el estudio. A los participantes, se les dio a conocer el objetivo de la investigación y la confidencialidad con la que se resguardaría la información recibida. Aceptaron participar de manera voluntaria y otorgaron su consentimiento. Los instrumentos, se aplicaron en forma grupal dentro de los salones de clase, con un tiempo aproximado de 25 minutos. Se realizaron análisis comparativos con los estadísticos t de Student para comparar entre hombres y mujeres, y el ANOVA para comparar entre los estudiantes de las diferentes licenciaturas.

Resultados

Los resultados del análisis con la prueba t de student, muestran que el nivel de estrés académico es moderado, aunque la puntuación media es más alta en las mujeres, no se observan diferencias estadísticas significativas en comparación con los hombres. En cuanto a las reacciones físicas y psicológicas del estrés, se observa significancia estadística donde las puntuaciones medias más altas corresponden a las mujeres; esto mismo se observa en las reacciones comportamentales, sin embargo, las diferencias no son significativas. Respecto al locus de control, los puntajes más altos se presentan en el locus de control interno pero no se observan diferencias por sexo;

para el locus de control externo se observan diferencias estadísticamente significativas para las dimensiones afecto y material, siendo las medias más altas en el caso de los hombres (ver tabla 1).

Variables/ Dimensiones	Hombres (112)		Mujeres (176)		T	p
	M	DE	M	DE		
Nivel de estrés académico	3.16	.98	3.37	.92	-1.79	.074
Reacciones físicas	2.22	.84	2.56	.88	-3.27	.001
Reacciones psicológicas	2.31	.79	2.66	.92	-3.29	.001
Reacciones comportamentales	2.16	.73	2.33	.87	-1.76	.078
Locus de control interno	3.70	.59	3.70	.52	.082	.934
Instrumental	3.62	.65	3.58	.60	.533	.594
Planeación	3.83	.70	3.88	.59	-.599	.549
Locus de control externo	2.29	.59	2.19	.50	1.93	.054
Afecto	1.92	.54	1.79	.50	2.10	.037
Pareja y familia	2.70	.81	2.64	.71	.761	.447
Material	2.11	.79	1.76	.65	4.00	.000
Destino	2.55	.73	2.50	.73	.463	.644
Carismático	2.51	.65	2.44	.64	.969	.334

Tabla 1. Resultados de la prueba t de student de las variables y sus dimensiones por sexo

En cuanto a los estresores académicos, las mujeres presentan puntajes medios significativamente más altos en los ítems evaluaciones de los profesores, sobrecarga de trabajos y no entender los temas que se abordan en clase (ver tabla 2).

Estresores	Hombres (n=112)		Mujeres (n=176)		T	p
	M	DE	M	DE		
Evaluaciones de los profesores	3.77	.91	4.06	.89	-2.65	.008
Sobrecarga de tareas y trabajos	3.62	.91	3.90	.82	-2.70	.007
Tiempo limitado para hacer el trabajo	3.28	1.11	3.37	1.00	-.72	.467
No entender los temas que se abordan en clase	2.94	1.06	3.27	1.00	-2.70	.007
El tipo de trabajo que piden los profesores	2.90	1.02	3.06	1.07	-1.21	.226
Personalidad y carácter del profesor	2.88	1.03	3.06	.93	-1.54	.124
Participación en clase	2.65	1.05	2.85	1.05	-1.56	.118
Competencia con compañeros	2.70	.93	2.76	.94	-.57	.569
Problemas con el horario de clases	2.53	1.13	2.40	1.17	.88	.378

Tabla 2. Resultados de la prueba t de student de la dimensión estresores académicos según sexo

La tabla tres muestra las puntuaciones medias de las estrategias de afrontamiento al estrés académico; se observan diferencias estadísticas significativas en el ítem ventilación de confidencias, puesto que el puntaje significativamente mayor en las mujeres.

Estrategias de afrontamiento	Hombres (112)		Mujeres (176)		T	p
	M	DE	M	DE		
Concentrarme en resolver la situación que me preocupa	3.32	.87	3.23	.96	.786	.432
Fijarse o tratar de obtener lo positivo de la situación que preocupa	3.21	1.14	3.23	1.09	-.163	.871
Habilidad asertiva	2.97	1.00	3.09	.98	-.936	.350
Elaboración de un plan y ejecución de tareas	3.07	.83	2.93	.98	1.29	.197
Ventilación y confidencias	2.71	.92	2.98	1.11	-2.08	.038
Búsqueda de información sobre la situación	2.79	1.05	2.74	.92	.351	.726
Elogios a sí mismo	2.49	.97	2.56	1.08	-.520	.604
La religiosidad (oraciones o asistencia a misa)	1.91	1.02	1.97	1.10	-.469	.640

Tabla 3. Resultados de la prueba t de student de la dimensión estrategias de afrontamiento al estrés académico según sexo

A través del análisis de varianza de una sola vía, se observan diferencias estadísticas significativas en el nivel $p < .05$, al comparar el nivel de estrés académico entre los estudiantes de las cinco licenciaturas [F (5, 282) = 2.45, $p = 0.034$]; las comparaciones post hoc utilizando la prueba Tukey indicaron que la puntuación media de los de Ingeniería en Computación (M = 3.51, SD = .94) fue significativamente diferente a los de Contaduría (M = 2.86, SD = 0.94). Respecto al locus de control interno, no se observan diferencias significativas. Para el locus de control externo se observan diferencias estadísticas significativas entre grupos [F (5, 282) = 4.73, $p = 0.000$]; las comparaciones post hoc utilizando la prueba Tukey indicaron que la puntuación media de los de la licenciatura en Derecho (M = 1.98, SD = .55) fue significativamente menor que las puntuaciones de los estudiantes de Informática (M = 2.32, SD = 0.42), Psicología (M = 2.35, SD = 0.53) e Ingeniería en Computación (M = 2.38, SD = 0.50).

Variable	Licenciatura	n	M	DE	ANOVA	
					F	p
Nivel de estrés académico	Administración	50	3.30	.90	2.45	.034
	Contaduría	43	2.86	.94		
	Derecho	58	3.34	1.11		
	Informática	35	3.40	.81		
	Psicología	57	3.33	.83		
	Ingeniería en computación	45	3.51	.94		
	Total	288	3.19	.95		
Locus de control interno	Administración	50	3.59	.51	1.72	.129
	Contaduría	43	3.91	.49		
	Derecho	58	3.72	.58		
	Informática	35	3.68	.60		
	Psicología	57	3.65	.48		
	Ingeniería en computación	45	3.68	.62		
	Total	288	3.70	.55		
Locus de control externo	Administración	50	2.18	.45	473	.000
	Contaduría	43	2.24	.48		
	Derecho	58	1.98	.55		
	Informática	35	2.32	.42		
	Psicología	57	2.35	.53		
	Ingeniería en computación	45	2.38	.50		
	Total	288	2.23	.51		

Tabla 4. ANOVA de las variables según las licenciaturas

Discusión y conclusiones

Con base en los resultados obtenidos, se encontró que tanto hombres como mujeres presentan niveles moderados de estrés; estos resultados difieren de los obtenidos por Estrada-Martínez, Caldwell, Bauermeister, y Zimmerman, (2012); Leipold, Munz, y Michéle-Malkowsky, (2018); Solís-Cámara, Meda Lara, Moreno Jimenez, & Palomera Chavez, (2018) quienes han argumentado, que-son las mujeres quienes manifiestan tener en mayor medida, reacciones físicas ante el estrés como dolores de cabeza, somnolencia y cansancio; reacciones psicológicas como problemas de concentración, incapacidad para estar tranquilas, ansiedad y sentimientos de tristeza.

Las demandas del entorno académico que los estudiantes consideran como estresores son las evaluaciones de los profesores, sobrecarga de tareas y trabajos, tiempo limitado para hacer el trabajo y no entender los temas que se abordan en clase; las mujeres se estresan más cuando se presentan estas demandas. Por su parte, en lo que respecta a las estrategias de afrontamiento, las más utilizadas por hombres como por mujeres, son concentrarse en resolver la situación que les preocupa, tratar de obtener lo positivo de la situación, habilidad asertiva y elaboración de un plan y ejecución de tareas; las mujeres tienden a dar a conocer sus problemas y hacer confidencias más que los hombres; Barraza, (2006), (2009) argumenta que dichas estrategias están enfocadas a la solución del problema y regulación de emociones; es decir, son comportamientos o actos cognitivos dirigidos a manejar o neutralizar la situación estresante.

Los estudiantes de las licenciaturas en Administración, Contaduría, Derecho, Informática y Psicología, pertenecen al área de conocimiento de las Ciencias Sociales; por su parte, Ingeniería en Computación pertenece al área de las Ciencias naturales, exactas y de la computación (“Oferta educativa,” 2015); estos resultados sugieren que las áreas de conocimiento pueden ser un factor importante para que los estudiantes presenten determinados niveles

de estrés; esta investigación arrojó que Ingeniería en Computación presenta niveles de estrés significativamente más elevados que el resto de las licenciaturas.

En cuanto al locus de control interno, las puntuaciones medias son elevadas y no se observan diferencias por sexo; es decir, los estudiantes tienen la creencia que son ellos quienes mediante el uso de planeación y decisión, pueden procurar su bienestar; asimismo, consideran que generan su bienestar a partir de actividades que realizan o han realizado. Sin embargo, para el locus de control externo, los hombres tienen puntuaciones más altas y estadísticamente diferentes en el factor afecto y material; lo que se traduce en que ellos consideran que su bienestar depende de cosas materiales, de cómo los vean y traten otras personas afectivamente (Velasco, 2015); cabe resaltar que no se observan puntuaciones altas, pero sí diferentes a las de las mujeres. Estos resultados difieren con los encontrados por Haider y Mohsin (2013); Sagone y De Caroli (2014), quienes reportaron que los hombres se orientan a la internalidad y las mujeres a la externalidad.

Al comparar el locus de control entre los estudiantes de las licenciaturas, no se observan diferencias significativas en el locus de control interno; sin embargo, para el locus de control externo, los de derecho obtuvieron puntuaciones medias significativamente más bajas que los de Informática, Psicología e Ingeniería en Computación; es decir, los estudiantes de estas tres licenciaturas tienden a la externalidad. Es necesario enfatizar en que las actitudes internas y externas no están generalizadas en todos los ámbitos (Rotter, 1966, p. 21), sino que dependen de las capacidades de respuesta específicas de la persona y de sus expectativas (Bar-Tal & Bar-Zohar, 1977).

Limitaciones

Futuras investigaciones pueden considerar correlaciones entre las variables estudiadas e incluir otras como la autoestima, desempeño académico, procrastinación, resiliencia y autoeficacia. Aunque la muestra incluye una combinación de estudiantes de diferentes semestres, no se realizaron análisis para estos grupos. El número de licenciaturas no son representativas de las diversas áreas de conocimiento. Es necesario analizar las propiedades psicométricas del cuestionario propuesto por Velasco (2015) de tal forma que se generen normas específicas para este grupo de población.

Referencias

- Abouserie, R. (1994). Sources and Levels of Stress in Relation to Locus of Control and Self Esteem in University Students. *Educational Psychology*, 14(3), 323–330.
- Arnett, J. J. (2013). *Adolescence and Emerging Adulthood: A Cultural Approach* (5th ed.). Boston: Pearson.
- Bar-Tal, D., & Bar-Zohar, Y. (1977). The relationship between perception of locus of control and academic achievement. Review and some educational implications. *Contemporary Educational Psychology*, 2(2), 181–199.
- Barraza, A. (2006). Un modelo conceptual para el estudio del estrés académico. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 9(3), 110–129. Recuperado de <http://www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin/principal.html>
- Barraza, A. (2007). El Inventario SISCO del Estrés Académico. *Investigación Educativa Duranguense*, (7), 89–93.
- Barraza, A. (2008). El estrés académico en alumnos de maestría y sus variables moduladoras: Un diseño de diferencia de grupos. *Avances En Psicología Latinoamericana*, 26(2), 270–289.
- Barraza, A. (2009). Estrés académico y burnout estudiantil. Análisis de su relación en alumnos de licenciatura. *Psicogente*, 12(22), 272–283.
- Bjørkløf, G. H., Engedal, K., Selbæk, G., Maia, D. B., Coutinho, E. S. F., & Helvik, A. S. (2015). Locus of control and coping strategies in older persons with and without depression. *Aging and Mental Health*, 20(8), 1–9.
- Estrada-Martínez, L. M., Caldwell, C. H., Bauermeister, J. A., & Zimmerman, M. A. (2012). Stressors in Multiple Life-Domains and the Risk for Externalizing and Internalizing Behaviors Among African Americans During Emerging Adulthood. *Journal of Youth and Adolescence*, 41(12), 1600–1612.
- Fernández-González, L., González-Hernández, A., & Trianes-Torres, M. V. (2015). Relationships between academic stress, social support, optimism-pessimism and self-esteem in college students. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(1), 111–130.
- Franco, V. (2015). *La medición del estrés en contextos académicos en estudiantes universitarios*. Universidad de A Coruña, Coruña. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/61916735.pdf>
- García del Castillo, J. A., García del Castillo-López, Á., López-Sánchez, C., & Dias, P. C. (2016). Conceptualización teórica de la resiliencia psicosocial y su relación con la salud. *Health and Addictions/Salud y Drogas*, 16(1), 59–68. Recuperado de <http://ojs.haaj.org/index.php/haaj/article/view/263>
- Haider, I., & Mohsin, N. (2013). Locus of Control in Graduation Students Locus of Control en Estudiantes de Graduación. *International Journal of Psychological*, 6(1), 15–20. Recuperado de <http://revistas.usb.edu.co/index.php/IJPR/article/view/695>
- Kumaraswamy, N. (2013). Academic Stress , Anxiety and Depression among College Students- A Brief Review Introduction : *International Review of Social Sciences and Humanities*, 5(1), 135–143.
- La Rosa, J. (1986). *Escalas de locus de control y autoconcepto: construcción y validación*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <http://132.248.9.195/pmig2016/0054164/Index.html>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer Publishing Company.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1986). Cognitive theories of stress and the issue of circularity. In M. H. Appley & R. Trumbull (Eds.), *DynaDlics of Stress Physiological, Psychological, and Social Perspectives* (pp. 63–80). New York: Plenum.
- Leipold, B., Munz, M., & Michèle-Malkowsky, A. (2018). Coping and Resilience in the Transition to Adulthood. *Emerging Adulthood*. Oferta educativa. (2015). Recuperado de <http://www.uaemex.mx/index/oferta-educativa-des.htm>
- Peer, J. W., Hillman, S. B., & Van Hoet, E. (2015). The effects of stress on the lives of emerging adult college students: An exploratory analysis. *Adultspan Journal*, 14(2), 90–99.

- Pozos-Radillo, B. E., Preciado-Serrano, M. de L., Placencia Campos, A. R., Acosta-Fernández, M., & Aguilera, M. de los Á. (2015). Estrés académico y síntomas físicos, psicológicos y comportamentales en estudiantes mexicanos de una universidad pública. *Ansiedad y Estrés*, 21(1), 35–42. Recuperado de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84998631668&partnerID=40&md5=7296df1f44436362a3b61f84b27c43d1>
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, 80(1), 1–28.
- Saboe, K. N., & Spector, P. E. (2015). Locus of Control. In *Wiley Encyclopedia of Management* (Vol. 51, pp. 1–2). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Sagone, E., & De Caroli, M. E. (2014). Locus of Control and Academic Self-efficacy in University Students: The Effects of Self-concepts. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 114, 222–228.
- Sheykhjan, T. M. (2015). *Health Education Strategies for Coping with Academic Stress. Research Scholar in Education*. Kottayam: Online Submission. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED565791.pdf>
- Solís-Cámara R., P., Meda Lara, M. L., Moreno Jimenez, B., & Palomera Chavez, A. (2018). Depresión e ideación suicida: variables asociadas al riesgo y protección en universitarios mexicanos. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 11(1), 12–21.
- Velasco, P. W. (2015). *Una Aproximación Bio-Psico-Socio-Cultural al Estudio del Bienestar Subjetivo en México: Un Modelo Explicativo-Predictivo*. Universidad Nacional Autónoma de México, Méx.
- Velasco, P. W., Rivera Aragón, S., Díaz Loving, R., & Reyes Lagunes, I. (2015). Construcción y validación de una escala de locus de control-bienestar subjetivo. *Psicología Iberoamericana*, 23(2), 45–54.
- Wilks, S. E. (2008). Resilience amid academic stress: The moderating impact of social support among social work students. *Advances in Social Work*, 9(2), 106–125. Recuperado de <http://advancesinsocialwork.iupui.edu/index.php/advancesinsocialwork/article/viewArticle/51>
- Zajacova, A., Lynch, S. M., & Espenshade, T. J. (2005). Self-efficacy, stress, and academic success in college. *Research in Higher Education*, 46(6), 677–706.
- Zhang, J., & Zheng, Y. (2017). How do academic stress and leisure activities influence college students' emotional well-being? A daily diary investigation. *Journal of Adolescence*, 60, 114–118.
- Zhou, W., Guan, Y., Xin, L., Mak, M. C. K., & Deng, Y. (2016). Career success criteria and locus of control as indicators of adaptive readiness in the career adaptation model. *Journal of Vocational Behavior*, 94(2), 124–130.

Análisis de Procesos de una Empresa del Sector Bebidas Alcohólicas y Vinos

Jesús Enrique León López Lic.¹

Resumen

El Mercado de la cerveza es uno de los más relevantes entre los subsectores de alimentos y bebidas en México. El país se sitúa como el cuarto productor a nivel mundial de cerveza y en año 2017 las cifras totales llegaron a 110 millones de litros, un aumento del 5% con respecto al año anterior, y en 2016 hubo un aumento de producción sobre el año anterior del 7.8%. El consumo de vino en México es todavía bajo con respecto a otros países de la región, pero desde el año 2000 ha ascendido un 184%, situándose en 1.3 litros per cápita.

El artículo presenta el análisis de los procesos de administración, comercialización y desarrollo competitivo de una empresa del Sector bebidas alcohólicas y vinos.

Palabras clave: Mercado, Administración, Comercialización, Desarrollo competitivo.

Introducción

El Mercado de la cerveza es uno de los más relevantes entre los subsectores de alimentos y bebidas en México. El país se sitúa como el cuarto productor a nivel mundial de cerveza y en año 2017 las cifras totales llegaron a 110 millones de litros, un aumento del 5% con respecto al año anterior, y en 2016 hubo un aumento de producción sobre el año anterior del 7.8%.

Tradicionalmente dominado por las grandes cerveceras, Cuauhtémoc-Heineken y el Grupo Modelo, mediante sus extensas y profundas redes de distribución, las cervezas artesanales empiezan cobrar relevancia. Desde el año 2011 el crecimiento de esta parte del sector ha sido enorme. Según las cifras de la consultora Deloitte, en el año 2011 se vendieron en México 10,594 hectolitros de cervezas artesanales, y el total del año 2017 (estimado) es de 166,069 hectolitros de cerveza artesanal. Este crecimiento no ha pasado desapercibido para los dos grandes jugadores del sector, y ya comienzan a realizar adquisiciones para complementar sus portafolios mientras que también han entrado en el desarrollo de cervezas artesanales propias. A su vez, México es también el principal exportador a nivel global de cerveza, y muestra de ello es que se alcanzaron ventas por exportaciones de 2,814 millones de dólares para el total de 2016, y esto supuso un aumento de un 10,5% con respecto al año anterior.

La evolución del gusto de los consumidores mexicanos frente a los detalles de sabor de las cervezas artesanales es notable, y también es la prominencia de este tipo de cervezas en restaurantes y puntos de venta en todo el país. Aunque al principio se pensó que el precio sería una de las barreras de entrada más difíciles de superar, el estudio realizado por Deloitte confirma que este factor influye menos en los datos que consumo de lo que influye la disponibilidad en puntos de venta. Es cierto que la legislación mexicana grava más a las cervezas artesanales que a las de producción masiva, pero igualmente el consumo crece.

El sector de snacks o botanas es uno de los más relevantes entre los consumidores mexicanos. A lo largo de los últimos años existe una tendencia por parte del consumidor hacia los snacks más saludables, y de acuerdo con un estudio de Ainiaforward, el 50% de consumidores mexicanos ha aumentado su consumo de snacks saludables. El estudio también recalca que el 86% de los consumidores mexicanos compra snacks varias veces por semana. Y de éstos, un 62% los consume varias veces por semana, a diario un 23% y sólo un 12%, una vez por semana. Esta

¹ Jesús Enrique León López Lic. es estudiante de la maestría en Administración del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Parral y docente del área de Ciencias Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua. jeleon@itparral.edu.mx (autor corresponsal)

preferencia de los consumidores está marcando el desarrollo de productos por parte de los procesadores de alimentos que buscan cada vez más, tanto en snacks salados como dulces, utilizar este tipo de ingredientes.

Las galletas y los frutos secos son los tipos de productos más consumidos por los mexicanos dentro de la categoría de snacks saludables. Mientras que otros productos como el humus, guacamole, o palomitas de maíz tienen menores índices de consumo, dada la naturaleza de cómo se consumen y el tipo de preparación que exigen.

PepsiCo y Barcel continúan dominando el mercado a través de grandes porcentajes del mercado y con amplios portafolios de marcas de productos. Desde el lado de los snacks dulces cabe de destacar el movimiento lateral de Hershey, que entró al mercado de snacks con el producto Snack Mix para competir de esta forma con la PepsiCo, que cuenta con un 35% de cuota de mercado. La empresa tiene entre sus principales valores de mercado las marcas de Gamesa y Quaker. El Grupo Bimbo, a través de la marca Marinela, cuenta con un 24% de cuota de mercado. Ambas multinacionales cuentan con grandes redes de distribución, lo cual les ayuda a aumentar el alcance de sus productos y adaptarse a los lugares de compra más habituales.

La comercialización por medio de intermediación vía outsourcing para la venta de diferentes bebidas y alimentos puede apoyar al negocio restaurantero para que cuente con el inventario óptimo.

En lugares más reconocidos de venta de bebidas y alimentos en Hidalgo de Parral, del estado de Chihuahua se presenta una problemática al no contar con el producto en inventario para su venta o a su vez en el estado idóneo para el cliente.

En éste tipo de negocios han transformado su idea de restaurante al de cocina – bar, cafetería o similar y es donde existen diferentes sectores de la sociedad en que hay más variedad que ofrecer al consumidor.

Los propietarios de estos negocios cada vez buscan mejores precios, financiamiento y que los proveedores cuenten con el stock necesario para tenerlo a su alcance en el momento con el que ellos ya les vayan haciendo falta y poder surtir en su almacén para su utilización.

En los restaurantes, cocina bar, cafeterías o similar los empleados se ven en la problemática de que el día de venta pueda ser muy buena o mala, los dueños cuidando el costo de inventario compran lo necesario en muchas ocasiones hay falta de producto y al no contar con ello afecta directamente al cliente provocando una mala imagen del establecimiento en la falta de ciertos productos que el mismo negocio está ofreciendo.

También se provoca un malestar entre los empleados ya que son los que dan la cara por el negocio, así mismo pérdida de clientes y gastos por comprar el producto en calidad de urgencia, esto es; al comprar los artículos con proveedores más caros porque en su momento no se compró en el establecimiento adecuado.

La problemática viene después por los malos comentarios que se hacen en la sociedad tanto de clientes como de empleados provocando la credibilidad del negocio y el posible cierre del mismo por no contar con el producto y provocando el ausentismo de los clientes.

Método

A través del muestreo probabilístico, se realizó un análisis del 40% de los establecimientos del sector bebidas alcohólicas y vinos ubicados en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua encontrando los siguientes hallazgos:

- El 80% presenta la problemática de no contar con el producto en inventario para su venta o a su vez en el estado idóneo para el cliente.

- El 100% de los propietarios de estos negocios cada vez buscan mejores precios, financiamiento y que los proveedores cuenten con el stock necesario para tenerlo a su alcance en el momento con el que ellos ya les vayan haciendo falta y poder surtir en su almacén para su utilización.
- Los empleados se ven en la problemática de que el día de venta pueda ser muy buena o mala, los dueños cuidando el costo de inventario compran lo necesario en muchas ocasiones hay falta de producto y al no contar con ello afecta directamente al cliente provocando una mala imagen del establecimiento en la falta de ciertos productos que el mismo negocio está ofreciendo. También se provoca un malestar entre los empleados ya que son los que dan la cara por el negocio, así mismo pérdida de clientes y gastos por comprar el producto en calidad de urgencia, esto es; al comprar los artículos con proveedores más caros porque en su momento no se compró en el establecimiento adecuado.
- El 75 % de los establecimientos han experimentado afectación de la credibilidad del negocio y el posible cierre del mismo por no contar con el producto y provocando el ausentismo de los clientes.

Resultados

Se analizaron los procesos de administración y comercialización de 3 de los establecimientos de bebidas alcohólicas y vinos de la población bajo estudio, clasificándolos en los siguientes:

1. Procesos claves:

Proveedores:

- Analizar y seleccionar los proveedores, los cuales pueden ser productores, intermediarios mayoristas, intermediarios minoristas y/o empresas Outsourcing.

Control de Inventario:

- Analizar y establecer el tamaño de pedido óptimo, así como el nivel de inventario para realizar un nuevo pedido.

Entrega de compra:

- Establecer los mecanismos de distribución y entrega a los clientes.

Recursos humanos:

- Definir el perfil de cada uno de los puestos de la estructura organizacional y evaluar de manera periódica el nivel de satisfacción de los empleados.

Recursos materiales:

- Contar con la infraestructura, equipo, apoyo de transporte, entre otros, para garantizar la óptima satisfacción del cliente.

Recursos económicos:

- Analizar los recursos económicos necesarios para la adecuada operación del establecimiento y estimar el monto de financiamiento requerido.
- Evaluar las diferentes alternativas de financiamiento para elegir aquella de menor costo.

2.

3. Procesos estratégicos:

Planeación estratégica:

- Revisar y actualizar el presupuesto de ventas y plan anual de desarrollo.

Alianzas:

- Establecer convenios con empresas productoras de bebidas alcohólicas y vinos.

Comentarios Finales

Conclusiones

Para cualquier empresa, independientemente del tamaño y el sector, es fundamental conocer los procesos que la componen, revisar los elementos de la cadena de valor y establecer estrategias que le apoyen para el logro de sus objetivos y el desarrollo de capacidades competitivas.

El uso estratégico de recursos externos para la realización de actividades tradicionalmente manejadas por el personal y recursos internos, a través del outsourcing, puede ser una opción que coadyuve a la rentabilidad.

Referencias

David, Fred R. (2003). Conceptos de administración estratégica. Prentice Hall, México.

Fernández Romero, A. (2004). Dirección y planificación estratégicas en las empresas y organizaciones. Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Hitt, Michael A.; Ireland R., Duane; Hoskisson, Robert E.; Flanklin Fincowsky, Enrique (2007). Administración estratégica: competitividad y globalización: conceptos y casos. Cengage Learning, México.

Robbins, S.; Robbins, S. P.; Coulter M. (2007). Administración. Prentice Hall, México.

Sainz de Vicuña Ancín, J. M. (2003). El plan estratégico en la práctica. ESIC Editorial.

Thompson, A. A.; Strickland, A. J. (2013). Dirección y administración estratégicas. Conceptos, casos y lecturas. Editorial McGraw-Hill.
México. Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de proyectos (6a. ed.). Mexico: McGrawHill.

Gestión Social y Desarrollo en el Municipio de Juan R. Escudero, Guerrero; periodo 2009 – 2012

Dr. Porfirio Leyva Muñoz¹

Resumen.- Para alcanzar el desarrollo, progreso y bienestar social en el Municipio de Juan R. Escudero Guerrero, durante la Administración Pública Municipal que corresponde del periodo 2009 al 2012, fue necesario desde el inicio de la gestión impulsar estrategias concretas tales como: capacitación del personal, asesorías técnicas, modernización administrativa, coordinación interinstitucional y difusión permanente de los avances de las actividades; todos los actores vinculados a cumplir el objetivo general, lograr la transformación de las acciones de Gobierno en resultados óptimos y satisfactorios para los diversos sectores de la población. En el presente artículo se presentan los resultados de una experiencia exitosa en el mejoramiento visual de las tareas sustantivas del Gobierno Municipal, el compromiso y la participación colectiva son elementos fundamentales para el fortalecimiento y la consolidación de un proyecto alternativo de desarrollo; la gestión social será el ingrediente que estimula y garantiza el desarrollo de los pueblos más rezagados del Municipio.

Palabras clave.- Municipio, Gestión, Desarrollo, Gobierno, Resultados.

Introducción

Hablar de gestión social como una herramienta básica y fundamental para alcanzar el desarrollo local de un Municipio, en este caso, el de Juan R. Escudero, Guerrero; significa aportar los conocimientos básicos que requieren las autoridades, los funcionarios y los empleados municipales para el buen desempeño de una gestión ajustada a las disposiciones jurídicas y en correspondencia con las necesidades e intereses de las sociedades locales.

Para alcanzar el éxito, no se puede dejar de lado, tratar temas fundamentales de la gestión pública municipal como son: Qué es y cómo funciona el Gobierno Municipal; Organización de la Administración Pública Municipal; Composición del Gobierno Municipal; Responsabilidad de los Servidores Públicos; Características de una Administración Municipal exitosa; Facultad Reglamentaria del Ayuntamiento; Finanzas Públicas Municipales; La Planeación del Desarrollo en el Ámbito Municipal; La Rendición de Cuentas en el Gobierno Municipal; Los Servicios Públicos Municipales, y La Participación Ciudadana en la gestión local. En este sentido, y sin el conocimiento y la certeza de estos temas es imposible avanzar hacia el desarrollo municipal.

El Municipio ha sido la base del desarrollo y la unidad nacional, y es la forma de gobierno más cercana a los ciudadanos, desde la época Colonial, los Municipios han generado soluciones prácticas, eficaces y eficientes para la atención de problemas en todos los campos. No obstante, desde hace muchas décadas la acción municipal fue desplazada por la intervención de administraciones estatales y federales, debilitando de esta manera la capacidad municipal para responder a las crecientes y complejas necesidades de la sociedad. Encontramos en la Administración municipal muchas limitaciones: débil capacidad institucional, dependencia económica, opacidad, discontinuidad de políticas, alta rotación de funcionarios, débiles esquemas de intervención social, improvisación, etc. El municipio debe ser redescubierto y fortalecer su nuevo protagonismo en la promoción del desarrollo local, y contribuir desde la base a un efectivo estado de bienestar social. El Gobierno y la Administración Municipal requiere de autoridades y funcionarios capaces y entusiastas, ya que el desarrollo se genera de abajo hacia arriba. La base consistente del desarrollo local es su carácter endógeno, esto es, el refuerzo de las capacidades propias

En el territorio municipal el desarrollo tiene un carácter integrador y los actores interactúan de modo dinámico, formando redes vivas. A mayor desarrollo, mayor integración. En el enfoque territorial los buenos resultados de una política de desarrollo y de reducción de la pobreza se obtienen más mediante la coherencia e integración de las actividades que con la asignación de nuevos recursos o el refuerzo de políticas sociales aisladas. Si la pobreza se define como “falta de desarrollo humano” y a éste como “un proceso en el que se amplían las oportunidades del ser humano para disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a los recursos para lograr un nivel de vida decente y digna.

¹ Porfirio Leyva Muñoz, es Doctor en Ciencias Sociales, Docente e Investigador de la Escuela Superior de Gobierno y Gestión Pública de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo Guerrero, México. porfirio_leyva@hotmail.com (autor correspondiente).

En ese sentido, a mayor integración de todos los actores políticos y sociales involucrados, más capacitados, pero sobre todo que exista un enorme compromiso humano, es posible alcanzar el desarrollo, progreso y bienestar social de la población.

Antecedentes Históricos del Municipio en México

El Municipio es una de las instituciones políticas asociativas más antiguas de la humanidad, por lo que sus orígenes deben rastrearse en la historia de las grandes civilizaciones que generaron un elevado sentido de la concentración del poder político, el cual configuró también una extensa red de instituciones administrativas. En suma, el poder político centralizó las decisiones del colectivo social y lentamente la división territorial se convirtió en una necesidad administrativa, estructurada en la regionalidad y especificidad cultural de cada localidad, provincia o nación según el caso.²

El municipio es un producto histórico, nace en Roma y de ahí pasa a las diversas partes del mundo, modificándose según los territorios, gobiernos y momentos históricos.³ El municipio, como institución política y jurídica, se encuentra contemplado en las constituciones políticas de las naciones, llegando a formar parte de un poderoso cuerpo normativo que estructura y regula su existencia. Este ensayo es una síntesis de la historia del municipio en México abordado principalmente como se ha plasmado y definido esta institución en las distintas constituciones, sus funciones y atribuciones.⁴

El municipio existió desde la época prehispánica con los aztecas y los mayas. Los primero contribuyeron con la figura del calpulli forma de organización política social y económica de los aztecas desde su origen. Enseguida de la etapa prehispánica se aborda el tema del municipio en la época de la conquista y la influencia que tuvo el derecho Español en el gobierno de la Nueva España. En ese orden, se continúa con la etapa de insurgencia y la etapa de México independiente, la influencia que tuvo la Constitución de Cádiz en la organización del ayuntamiento, la primera Constitución Federal, el periodo de la Reforma y el porfiriato. Con la revolución y la Constitución de 1917 se regresa parte de la independencia a los municipios y finalmente se aborda la situación del municipio a fines de siglo y principios del segundo milenio.⁵

México es un país con una geografía enorme, diversificada y de recursos naturales extraordinarios, ha permitido grandes contrastes tanto económicos como sociales en la configuración histórica de sus culturas, a la llegada de los españoles, México era un mosaico étnico de más de 600 grupos indígenas que se encontraban en muy diversos estadios de desarrollo se hablaban unas 800 lenguas pertenecientes a quince diferentes familias políticas. El Municipio es una organización comunal que sirve de base para la división territorial y la organización política y administrativa de los estados de la federación en su régimen interior. Por lo tanto, el Municipio es pues, la célula básica de la división territorial, de carácter público y con personalidad jurídica propia.⁶

Tal y como lo establece el Artículo 115 Constitucional: “Los Estados adoptarán para su régimen interior la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre”. Este tiene tres elementos básicos: Población, Territorio y Gobierno, cada Municipio será gobernado por un Ayuntamiento de elección popular directa, integrado por un presidente municipal y el número de regidores y síndicos que la ley determine.⁷

Administración Pública Municipal en México

Es en el municipio donde los ciudadanos conviven y se relacionan cotidiana y permanentemente, donde existen múltiples intereses, se expresan los problemas sociales y se exige solución a sus demandas para ser atendidas de manera oportuna y eficiente.⁸ Por esto se justifica y se explica la existencia de un gobierno, de una autoridad que

² Martínez Cabañas, Gustavo; *La Administración Estatal y Municipal de México*; editado por INAP (Instituto Nacional de Administración Pública A.C.)

³ Vallarta, José Guillermo, *El Municipio en México*, febrero de 1983, por la UNAM, en la Ciudad de México.

⁴ Ruiz Massieu, José Francisco; *El municipio en la Carta de Querétaro*; Instituto de Investigaciones Jurídicas; Estudios en torno a la Constitución Mexicana de 1917; UNAM; primera edición, 1992

⁵ Doger Guerrero, Enrique, *El Gobierno Municipal*, Editorial Porrúa, México 2013.

⁶ Hernández Gaona, Pedro Emiliano, *Derecho Municipal*, Universidad Nacional Autónoma de México, México 1991.

⁷ *El Municipio en México, ¿Bases Normativas o Reglamentos Autónomos?*, México ISAP, 1995.

⁸ *Revista de Administración Pública (RAP)*, Numero 119, de Mayo a Agosto del año 2009, Administración Pública Municipal en México, editada por el Instituto Nacional de Administración Pública AC.

pueda regular la convivencia y asegurar las condiciones de vida para que los ciudadanos puedan trabajar y tener una perspectiva de su futuro; ese es fundamentalmente el papel del gobierno en la localidad.⁹

Todas las municipalidades necesitan contar con la capacidad de administrar el conjunto del quehacer municipal, de gestionar transparente y adecuadamente los recursos del municipio para cumplir con los objetivos propuestos. El tamaño y la organización de la administración municipal dependen en buena medida también, del tamaño del municipio y de la cantidad de recursos que maneja. Los grandes desafíos de la administración municipal suelen estar en la integración del conjunto de sus áreas de trabajo y en contar con los recursos humanos idóneos; así como la institucionalización de procesos y políticas que sin ser tangibles, garantizan la gobernabilidad, el buen resultado, la sostenibilidad y sobre todo la legitimidad de la gestión municipal.¹⁰

La Administración Pública Municipal es un traje hecho a la medida de cada Municipio, tiene sus planes, programas y acciones dependiendo de sus características y actividades importantes a desarrollar. La composición de las dependencias del aparato administrativo depende del proyecto municipal, sólo algunas áreas son fundamentales para alcanzar la cumbre del éxito, tales como la Tesorería Municipal, la Dirección de Seguridad Pública, la Dirección de Servicios Públicos Generales, la Dirección de Obras Públicas y la Dirección del DIF Municipal; el resto de las direcciones son las que obedecen a las expectativas, necesidades y el proyecto gubernamental, como la Dirección de la mujer, Apoyo a los jóvenes y las áreas o departamentos que se consideren necesarias.¹¹

Gestión Social en el Municipio de Juan R. Escudero, Guerrero, periodo 2009-2012

Entendiendo al Municipio como la institución administrativa, política y de gobierno que se ha mantenido más cercana a la población a lo largo de los periodos de la historia en México y se ha mantenido en operación aún sin ser mencionada en la Constitución, como fue el caso de 1824. El centralismo que mantuvieron las instituciones gubernamentales en el país y que se vio reflejado en los programas y políticas públicas federales no permitieron que el Municipio se desarrollara administrativamente. Situación que prevalece pero con menor intensidad, por lo que los Municipios tendrán que desarrollar en el muy corto plazo mayores capacidades administrativas y profesionales, lo que se complica con lo corto de su periodo que es actualmente de tres años.¹²

Optimizar la calidad de vida de los ciudadanos del Municipio de Juan R. Escudero, mediante la atención de gestiones sociales que se efectúen por demandas de servicios públicos, garantizando la orientación y solución de los problemas dentro del ámbito de la competencia municipal, promoviendo la intervención de otras instancias en casos específicos con la colaboración de los ciudadanos, direccionando adecuada y oportunamente sus necesidades.¹³

El reto es saber interpretar sensiblemente la problemática social de la población, impulsando estrategias públicas que den respuesta inmediata a las demandas que recibe la Presidencia Municipal, generando opciones de atención institucional para los diversos sectores de la sociedad, logrando la coexistencia armónica entre la ciudadanía en general. El objetivo debe cumplirse y no perder la conectividad entre el Presidente Municipal y la ciudadanía, con el fin de brindar la asistencia requerida de manera eficiente y oportuna, ejecutando alternativas de solución que coadyuven al mejoramiento de las condiciones de vida de la población escuderense.¹⁴

Dentro de las principales funciones del gobierno gestor, este deberá escuchar al ciudadano para ofrecerle una asesoría adecuada que le ofrezca la solución a sus problemas; canalizar de ser necesario a las dependencias estatales y/o federales para la solución de problemas existentes, además mantener una relación cordial con todas las dependencias

⁹ García Cárdenas, Luis, Manuel Básico para la Administración Pública Municipal, México, 2004.

¹⁰ La Administración Pública de Ciudades y Municipios, Presente y Futuros, Revista Numero 84 de Enero a Abril del año 2013, editada por el Instituto de Administración Pública del Estado de México.

¹¹ Introducción a la Administración Pública y el Gobierno Municipal, Revista Editada por el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, en el mes de noviembre del año 2008 en la Ciudad de México.

¹² Cohen, Ernesto, Gestión Social: Como lograr eficiencia e impacto en las políticas sociales, Editorial, Siglo XXI, México, 2013.

¹³ Vargas Velázquez, Sergio, Guzmán Ramírez Moharra Beatriz y Guzmán Gómez, Elsa, Gestión Social y Procesos Productivos, Editorial UAEM, México, 2011.

¹⁴ Tecco Claudio, El Gobierno Municipal como Promotor del Desarrollo Local-Regional, Buenos Aires, Argentina, 1997. FLACSO-CBC-UCC.

y delegaciones federales y estatales. Asesorar al ciudadano de los derechos y obligaciones que tienen al momento de llegar a solicitar apoyo a la Dirección de Gestión Social, hacer que se cumpla en tiempo y forma cada uno de los apoyos solicitados, asistir a los eventos en los que se encuentren ciudadanos que por su condición requieran de gestión por parte de la autoridad, vigilar la asistencia del personal a su cargo a los diferentes recorridos marcados en la agenda pública del Presidente Municipal, verificar que se cumplan los requerimientos del Presidente Municipal ya sea dentro o fuera del recinto oficial y las demás funciones inherentes a su puesto o las que en su caso asigne el Secretario Particular.¹⁵

El papel del gestor social es desarrollar un pensamiento estratégico en él y en su colectividad, capacidad de coordinación y de negociación dentro de su propia organización y fuera de ella con otras organizaciones e instituciones, un buen gestor social debe contar con capacidad de administrar la contingencia, la complejidad y la incertidumbre, dirigir estrategias de conducción participativas, con respecto al propio personal y a las personas de los programas y proyectos sociales. Se requiere entonces de gestores sociales especialistas en conocimientos técnicos de las problemáticas del sector que les toca atender, y con la suficiente formación, en cuanto a conocimientos y habilidades de gestión organizacionales y donde la planeación participativas se convierta en elemento clave para generar encuentros, alianzas, redes que redimensionen los nuevos vínculos sociales y las nuevas formas de acción colectiva, por último, fortalecimiento de la gestión Institucional e Impulso de los niveles de autogestión.¹⁶

Conclusiones

El Ayuntamiento es, por lo tanto, el órgano principal y máximo de dicho gobierno municipal. En cuanto órgano de gobierno, es la autoridad más inmediata y cercana al pueblo, al cual representa y de quien emana el mandato. Como institución del derecho mexicano, el Ayuntamiento se halla reconocido en la Constitución de la República y en la de los Estados, así como caracterizado en sus funciones integradas en las leyes orgánicas municipales de cada entidad federativa.

Además los gobiernos federales y estatales están obligados a atender la disparidad que existe en el crecimiento entre los Municipios pequeños y rurales con respecto a los grandes y urbanos, con el objeto de facilitar las condiciones para lograr menos disparidad en su crecimiento; todo lo anterior con el debido cuidado y respeto de su propia autonomía. Así también, los Municipios grandes deberán cuidar el engrosamiento en su burocracia, pues la falta de planeación en los programas hace que su estructura administrativa crezca.

El Ayuntamiento es una institución de derecho público, tiene personalidad jurídica para todos los efectos legales; es decir, es sujeto de derechos y obligaciones ante tribunales e instituciones por lo cual puede, en determinado momento, gestionar y obtener créditos y asesoría técnica. El Ayuntamiento tiene libertad para administrar sus propios bienes y fortalecer la hacienda pública. La gestión de recursos económicos adicionales a su presupuesto será una alternativa para lograr metas y alcanzar el desarrollo.

Actualmente el Presidente Municipal es el funcionario público electo por voto popular, que ejecuta las disposiciones y acuerdos del Ayuntamiento o Cabildo, en términos generales, las facultades y obligaciones del Presidente Municipal de acuerdo a lo que establece la ley orgánica municipal son las de planear, programar, presupuestar, coordinar y evaluar el desempeño de las unidades administrativas de la administración pública municipal. Pero sobre todo, una de las principales funciones es la de ser gestor social de tiempo completo en beneficio de sus ciudadanos.

Finalmente, la historia del Municipio nos hace repensar y entender por lo complejo y extenso de sus elementos (Territorio, Población y Gobierno), como estos influyen en un país como el nuestro, tan plural, por lo que para su estudio es indispensable entender su evolución y focalizar sus prioridades y problemáticas particulares. La gestión social será la herramienta y el ingrediente indispensable, para combatir las desigualdades económicas, políticas y sociales del Municipio de Juan R. Escudero, Guerrero.

¹⁵ Medina Tornero, Manuel Enrique, Gestión de la Calidad en Servicios Sociales, Editorial Diego Marín, Castellano, 2011.

¹⁶ Aguilar Villanueva, Luis F. Gobierno y Administración Pública, Editorial Fondo de Cultura Económica (FCE), 2013.

Referencias Bibliográficas

Aguilar Villanueva, Luis F. "Gobierno y Administración Pública", Editorial Fondo de Cultura Económica (FCE), 2013.

Cohen, Ernesto, "Gestión Social: Como lograr eficiencia e impacto en las políticas sociales", Editorial, Siglo XXI, México, 2013.

Doger Guerrero, Enrique, "El Gobierno Municipal", Editorial Porrúa, México, 2013.

García Cárdenas, Luis, Manuel, "Básico para la Administración Pública Municipal", México, 2004.

Hernández Gaona, Pedro Emiliano, "Derecho Municipal", Universidad Nacional Autónoma de México, México 1991.

Martínez Cabañas, Gustavo; "La Administración Estatal y Municipal de México"; editado por INAP (Instituto Nacional de Administración Pública A.C.).

Medina Tornero, Manuel Enrique, "Gestión de la Calidad en Servicios Sociales", Editorial Diego Marín, Castellano, 2011.

Porfirio Leyva Muñoz, es Doctor en Ciencias Sociales, Docente e Investigador de la Escuela Superior de Gobierno y Gestión Pública de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo Guerrero, México. porfirio_leyva@hotmail.com (autor corresponsal).

Revista de "Administración Pública" (RAP), Numero 119, de Mayo a Agosto del año 2009, Administración Pública Municipal en México, editada por el Instituto Nacional de Administración Pública AC.

Revista "El Municipio en México, ¿Bases Normativas o Reglamentos Autónomos?", México ISAP, 1995.

Revista "Introducción a la Administración Pública y el Gobierno Municipal", Revista Editada por el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, en el mes de noviembre del año 2008, en la Ciudad de México.

Revista "La Administración Pública de Ciudades y Municipios, Presente y Futuros", Revista Numero 84, de Enero a Abril del año 2013, editada por el Instituto de Administración Pública del Estado de México.

Ruiz Massieu, José Francisco; "El Municipio en la Carta de Querétaro"; Instituto de Investigaciones Jurídicas; Estudios en torno a la Constitución Mexicana de 1917; UNAM; primera edición, 1992.

Tecco Claudio, "El Gobierno Municipal como Promotor del Desarrollo Local-Regional", Buenos Aires, Argentina, 1997. FLACSO-CBC-UCC.

Vallarta, José Guillermo, "El Municipio en México", febrero de 1983, editado por la UNAM, en la Ciudad de México.

Vargas Velázquez, Sergio, Guzmán Ramírez Moharra Beatriz y Guzmán Gómez, Elsa, "Gestión Social y Procesos Productivos", Editorial UAEM, México, 2011.

LA ARQUITECTURA RELIGIOSA DE TEPIC, NAYARIT

M.A.C. María Elizabeth Loera Beltrán¹, Arq. Martín Dávalos García²,
M.O.U. María Eréndira Aguilar Zaragoza³ y Mariela Lisbeth Yañez Esqueda⁴

Resumen—La Arquitectura es un lenguaje que se expresa a través de la forma, estructura, color, textura y elementos contruidos que la componen. En las edificaciones, estos elementos se organizan dándole un orden que el observador puede reconocer e interpretar, además de poseer significados y simbolismos que derivan de la función del inmueble. Los edificios religiosos constituyen un referente de gran importancia para el funcionamiento, la historia y significación de las ciudades. El Santuario de Nuestra Señora de Guadalupe en Tepic, Nayarit; es considerado un monumento histórico relevante y un hito en torno al cual se constituye el barrio del Santuario. En este artículo se presentan a profundidad los significados y lenguaje de dicha edificación, partiendo del análisis de las áreas que la componen, de sus elementos arquitectónicos y de aquellos que integran su ambientación interior. Utilizando para ello el método iconológico de Erwin Panofsky.

Palabras clave—Arquitectura, lenguaje, significados, iconografía, iconología.

Introducción

La Iglesia-Edificio el Santuario de Guadalupe es parte del Patrimonio histórico del estado de Nayarit, se localiza en el Sector Noreste de la ciudad de Tepic, es un ejemplo de perfección y belleza del estilo Neoclásico. Se seleccionó como objeto de estudio dada la gran relevancia que el inmueble tiene para la sociedad Nayarita. Ya que a lo largo de los años se convirtió en el punto de convergencia de los habitantes que integran el Barrio del Santuario y, por su Patronazgo, de la totalidad de la población de la Localidad.

Otro parámetro indicativo para considerarle fue su antigüedad, ya que data del Siglo XVIII, por lo que constituye un ejemplo del pasado, un reflejo de la historia y de las formas de expresión de la comunidad. De ahí la necesidad de describir lo que a manera de lenguaje comunica ya que hasta hoy no se tenía un conocimiento de los elementos artísticos y culturales que posee, ni de una descripción de su tipología y de sus cualidades expresivas.

Es por ello que la investigación realizada permitió identificar los componentes arquitectónicos neoclásicos que estructuran este Santuario, la manera en que se vinculan sus espacios y la forma en que los usuarios se apropian de los mismos. También los elementos ordenadores de diseño que establecen las Leyes de la Gestalt y que posee en los módulos que le integran y en la composición total, estableciendo la gramática de su Arquitectura. Otro aspecto que se realizó es el análisis del conjunto de imágenes y esculturas que contiene, describiendo sus atributos a través de la iconografía. Además de considerar su contextualización en el entorno histórico y cultural que les origina a través de un análisis iconológico. Para este análisis se utilizó el denominado Método Iconológico de Erwin Panofsky.

Los resultados obtenidos se sintetizaron en Planerías Actualizadas, en las que se identifica el lugar exacto y actual en el que se encuentran las Imágenes, además de la Descripción Narrativa del Perfil Arquitectónico e Iconológico del Inmueble.

Es importante destacar que esta investigación constituyó el primer estudio en el Estado de Nayarit que contempla la Iconología Religiosa.

Objetivo

Determinar los aspectos artísticos, históricos y arquitectónicos de la Iglesia el Santuario de Guadalupe de la Ciudad de Tepic, Nayarit

Objetivos Específicos

1. Buscar, identificar y analizar fuentes diversas que permitan conocer a profundidad la información del Santuario de Nuestra Señora de Guadalupe.
2. Determinar el estilo arquitectónico de esta edificación y los elementos que la componen.
3. Realizar el análisis formal, espacial y funcional de los componentes de la edificación.

¹ M.A.C. María Elizabeth Loera Beltrán es Docente de la Academia de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. mloera@ittec.edu.mx (autor corresponsal)

² Arq. Martín Dávalos García es Docente de la Academia de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. mdavalos@ittec.edu.mx

³ M.O.U. María Eréndira Aguilar Zaragoza es Docente de la Academia de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. maguilar@ittec.edu.mx

⁴ Mariela Lisbeth Yañez Esqueda es Estudiante de la carrera de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit México. maliyanezes@ittec.edu.mx

4. Identificar las imágenes que complementan al edificio.
5. Realizar el esbozo Histórico del Edificio
6. Realizar la Descripción iconológica de la Edificación

Descripción del Método

Método

El método empleado se integró de tres fases, mismas que se describen a continuación:

Fase de Investigación documental para elaborar el Marco Teórico

Para desarrollar esta investigación fue necesario partir de la integración de un marco teórico, para ello se dio inicio a una fase retrospectiva para indagar documentalmente aspectos relacionados con la edificación religiosa, su clasificación, los espacios de que se compone, el origen de la imagen cristiana, sus simbolismos y significados. Además de conocer los antecedentes de las imágenes tales como: Virgen de Guadalupe, Dios Padre Todopoderoso, Sagrado Corazón de Jesús, San Judas Tadeo, San José, La Dolorosa, San Juan Apóstol, San Juan Diego, La Santísima Trinidad, diversas Advocaciones de Jesús (Crucificado, Santo Entierro, la Divina Misericordia, el Nazareno), las apariciones de la Virgen a Juan Diego, el Viacrucis, la Cruz, Anagramas Marianos y Jerarquías Angélicas. Entre los documentos consultados que sirvieron de sustento a la Investigación desatacan: La parte III del libro IV del Código de Derecho Canónico, así como bibliografía especializada en espacios y simbolismos religiosos como Los Símbolos Cristianos del autor Ignacio Cabral Pérez y el Arte Sacro Actual de Juan Plazola.

Al ser esta edificación un ejemplo del Neoclásico en la entidad, también se revisó bibliografía escrita y electrónica sobre el concepto y las características del estilo, la forma en que llegó a nuestro País, los materiales y sistemas constructivos y las variantes en edificios religiosos. Entre los textos relevantes sobre el tema se encuentran: Síntesis de los Estilos Arquitectónicos de Arnaldo Puig y, también el texto que se llama Arquitectura del Siglo XIX en México del autor Israel Katzman.

Además, fue necesario identificar los métodos de Análisis de Obras de Arte que se han utilizado desde el periodo clásico hasta el siglo XX, esto con la finalidad de seleccionar el idóneo para la realización de la investigación. Una vez escogido el método denominado método Iconológico de Erwin Panofsky se requirió profundizar en los conceptos de simbolismo, alegoría, icono, imagen, iconografía e iconología. Así como en las fases o pasos que conforman el método., y en ejemplos de su aplicación. Para lograrlo se consultó bibliografía del mismo autor, que se llama Estudios sobre Iconología. De igual manera se hizo necesario considerar fuentes que contemplan aspectos de iconografía entre los que podemos mencionar: Tratado de Iconografía en España de José Francisco Esteban e Iconografía del Cristianismo de Luir Monreal Tejada.

Para poder identificar los elementos ordenadores del Diseño utilizados en la descripción del Perfil arquitectónico de la edificación se indagaron aspectos relacionados con la Teoría de la Gestalt, la percepción, la semiótica, la Connotación y la Denotación.

Los temas considerados para análisis con la finalidad de elaborar el Marco Teórico se presentan en la Figura 1.



Figura 1. Aspectos analizados para elaborar el Marco Teórico.

Fase de estudio de Campo

Paralelo a la obtención del Marco Teórico, fue necesario realizar una fase de Observación, recabando información de campo visitando el Santuario en reiteradas ocasiones para identificar los colores, las texturas, las líneas, la delimitación de las formas, los materiales, los espacios y la relación entre ellos, el uso que se le dan a los mismos, las dimensiones, las características del estilo arquitectónico, los elementos estructurales, los mensajes implícitos en la composición, las imágenes interiores existentes y los mensajes exteriores. Con esta información se definió el estado actual del inmueble y de sus elementos, capturándoles en imágenes digitales y bocetos que sirvieron de apoyo en el desarrollo de la investigación.

En esta fase también se realizaron entrevistas al Sacerdote Sergio Díaz Lepe quien fungía como responsable del Santuario y además como Vicario General Diocesano, también a las personas que le apoyan en el cuidado del edificio, quienes aportaron datos de la antigüedad del templo, del uso anterior y actual del atrio, del uso que hoy se da

a los espacios. Se entrevistó también al Historiador Nayarita Pedro López González, quien aportó datos sobre el origen del templo y su evolución histórica, la antigüedad del óleo de la Virgen de Guadalupe, y como se fueron integrando más pinturas al templo en el tímpano que contiene el frontón que remata el retablo principal, y en la pechinas, además nos indicó quien es el autor de éstas, el año en que se incorporaron las imágenes de bulto, vitrales, etc... A raíz de esta plática se consiguió más bibliografía de apoyo para conocer la biografía del pintor Santiago Rosas. También se contactó a familias residentes del barrio del Santuario, quienes permitieron reforzar aspectos históricos y definir las actividades que se desarrollan ahora en el templo.

Fase de Análisis y Prospectiva

De las fases anteriormente descritas se derivó la etapa de Análisis de los datos obtenidos para determinar aquellos que se utilizaron a lo largo de la investigación para alcanzar los resultados e integrar la última fase denominada Prospectiva, que consiste en la elaboración de los planos de la edificación en los que se indica el sitio exacto en el que se encuentran las imágenes; el catálogo de imágenes encontradas y su ficha respectiva, los análisis iconográficos e iconológicos de las imágenes, la descripción del perfil arquitectónico del Templo, aplicando las Leyes de la Gestalt y el análisis iconológico espacial. Llegando finalmente a establecer las conclusiones.

Resultados

Antecedentes Históricos del Santuario de Guadalupe

La Devoción a la Virgen de Guadalupe tiene gran importancia en nuestro País, según el Directorio Nacional de Parroquias, en el año 2009, 652 edificaciones religiosas tenían el patronazgo de la Virgen de Guadalupe. De estas 16 se encuentran en Nayarit. El Santuario de Nuestra Señora de Guadalupe es una de las 33 Iglesias católicas de la ciudad de Tepic, se localiza en el Sector Noreste de la ciudad denominado Amado Nervo, en el número 382 de la calle conocida anteriormente como Ures y que hoy se llama Padre Enrique Mejía. Su construcción se inició en el año 1794 teniendo como benefactor a Juan de Zeyaleta. Se concluye la primera fase de la edificación en 1799. Su Planta Arquitectónica tenía forma cuadrada, estaba compuesta de una sola nave y un altar sencillo, carente de ornamentos y pinturas, según se menciona en lo publicado en el Semanario Pintoresco Español que expone que en el año de 1832, las Iglesias de Tepic, incluido el Santuario “eran edificios más o menos capaces, más o menos firmes y decentes, donde va el cristiano a dar culto a Dios y el devoto a colgar su ofrenda; pero el mero artista nada tiene que admirar. La Arquitectura y la pintura han sido ignoradas en todo el distrito hasta la presente época”.

En la actualidad, este edificio es un referente de la Arquitectura Neoclásica, y es uno de los 37 monumentos de Nayarit, considerado un bien vinculado con la historia de la nación y, por lo tanto, catalogado por el Instituto de Antropología e Historia en concordancia a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas de México. La Figura 2 muestra los alzados del ingreso al Atrio y de la Portada Principal del Santuario.



Figura 2. Alzado del Ingreso al Atrio y Portada Principal del Santuario de Guadalupe de Tepic, Nayarit.

Dada la entrevista realizada al historiador Pedro López González se deduce que en sus inicios este edificio estaba constituido por el área que en la actualidad delimita la placa alusiva al fallecimiento de Juan de Zeyaleta, era una capilla anexa al hospital del Señor de San José que en 1884 se convierte en el Hospital Civil de Tepic y, que a partir de 1970 se transforma en el asilo de ancianos denominado Juan de Zeyaleta. Los espacios estaban contiguos debido a que la sociedad buscaba la Salud de Cuerpo y de Alma. Esta capilla sufre modificaciones a lo largo de los años transformándose paulatinamente a su forma actual a partir de 1931, esto quiere decir que se incorpora al área del crucero, la nave central, se construye la cúpula octogonal al centro del santuario y el transepto. Entre las modificaciones más relevantes se puede mencionar el cambio en los materiales y recubrimientos del altar que de 1799 a 1930 era de madera y, a partir de 1930 es de mampostería. En referencia al piso del Santuario de 1799 a 1950 estaba construido de madera. En lo que respecta a las imágenes, desde 1799 el Santuario cuenta con la representación en óleo de la Virgen de Guadalupe, misma que no está firmada por lo que se desconoce el autor, se localiza al centro del altar mayor y tiene un marco de hoja de oro que data del siglo XVIII.

Por invitación del Cura José de Jesús Valencia, corresponde al pintor muralista Jalisciense Santiago Rosas el desarrollo de las obras que actualmente se encuentran en las pechinas de la cúpula y que representan las cuatro

apariciones de la Virgen a Juan Diego, también es el autor de la representación del Dios Padre Todopoderoso que se encuentra en Tímpano del altar central. Así como de los querubines y racimos de rosas que se ubican en las enjutas entre el extradós de los arcos y el alfiz. Y de la cenefa de rosas en el lambrín de los muros laterales, misma que desafortunadamente es sustituida en 1950 por un lambrín de granito, que a su vez posteriormente se sustituye por uno de madera que prevalece hasta el día de hoy. La figura 3 permite observar los detalles del retablo principal y el cuadro de la imagen de la Virgen de Guadalupe.



Figura 3. Retablo Principal del Santuario de Guadalupe de Tepic, Nayarit.

En referencia al atrio desde 1799 se utilizó como camposanto. Ya que en ese tiempo se creía que al enterrar al difunto en la iglesia o en sus anexos se tenía mayores indulgencias. Juan de Zeyaleta fallece en 1806 y fue enterrado en el sitio. Dentro de los detalles identificados por personas del barrio se deduce que en el atrio se contaba con dos fuentes en el frente, al igual que un templete de hormigón, y bancas de material solido con el nombre de quien la donaba inscrito. Todos estos elementos fueron posteriormente demolidos aproximadamente en los años 50's debido a la remodelación propuesta por el padre Enrique Mejía. La función del atrio como cementerio finaliza en 1947 al utilizar recubrimiento de adoquín en la superficie del atrio, retirando las bancas, las fuentes, y el templete que anteriormente existía dejando el frente sin ninguna área verde.

En esta etapa en el área interior del Santuario se cambia el piso de madera por mosaico. Y se incorporan las imágenes de bulto. Se integra un barandal en el altar para delimitar la distancia a la que se podía apreciar la imagen de la Virgen.

Espacios e Imágenes del Santuario

A partir de 1950, los espacios que componen al Santuario son: En el exterior se encuentra el atrio que comunica al ingreso principal. Ya en el interior se aprecian el nártex, la nave, el crucero, el transepto, el presbiterio con las zonas de Altar, sede, ábside y retablo. Un área pequeña que a manera de celda contiene al Nazareno, la sacristía y, sobre el Nártex el área para el Coro. La edificación cuenta también con una torre para el campanario. Los espacios que integran edificio se pueden apreciar en la figura 4.



Figura 4. Espacios de los que se compone el Santuario de Guadalupe de Tepic, Nayarit.

Producto del análisis de estas áreas, se detectaron 105 elementos de imagen, mismos que fueron clasificados en: 12 Figuras en bulto, 15 altorrelieves, 23 vitrales, 2 lápidas de piedra, 28 pinturas, 16 molduras, 2 altares, 1 podium ornamentado, 3 menajes escritos, 2 puertas con anagrama y 1 cruz Trebolada.

Descripción Iconológica del Interior del Santuario

El ingreso al Santuario se enfatiza desde el exterior al observar la portada neoclásica en color blanco, color de la pureza y de la luz. Misma que tiene ornamentos en dorado recordando lo eterno y la riqueza espiritual. Dicha portada enmarca el acceso al atrio, un arco de medio punto contiene a la puerta de dos hojas de herrería en negro invitando a pasar. En la anteiglesia que en planta representa una forma trapezoidal rodeada por muros blancos y herrería en negro podemos apreciar la portada principal del Santuario también en color blanco, en el centro un arco flanqueado por dos pilastras de sección cuadrada de orden dórico con base, fuste estriado capitel de tres molduras y una doble moldura en la parte central de su fuste, enbebidas a un cuarto de luz separado del exterior por una puerta de madera de dos hojas regularmente abierta para que los feligreses contemplen desde el exterior a la Patrona del templo a la Virgen de Guadalupe en actitud orante, vestida del color del amanecer, y manto estrellado azul verdoso, porta corona dorada de 10 picos, la imagen deriva de la réplica del original elaborada por Baltazar de Echave Orío en 1606, que a su vez procede del modelo iconográfico flamenco alemán Mulier Amicta Solé. En el frontispicio se admira la parte posterior de un vitral que data de 1968 y en el que San Juan Diego recoge las rosas de castilla que serán la prueba para el obispo, la Virgen le observa. Este Vitral ilumina el centro del área del Coro de la Iglesia, proyectando sus colores en el piso del mismo. Al aproximarse al ingreso principal del edificio se observa con mayor nitidez el cuadro de la Virgen de Guadalupe en la parte central del retablo principal invitando al observante a ingresar. Una vez en el interior situándose en el nártex, se aprecia que en ambos lados se encuentra un altar en tonos grises, en el que dos columnas de orden Toscano, desplantadas sobre una basa con toro ancho, fuste sin estrías y capitel de tres molduras seguidas de un entablamento sin friso, sirven como base al altar de granito, este con un nicho central al que se sobrepone una imagen religiosa de bulto, del lado derecho San Judas Tadeo, del lado izquierdo la Divina Providencia, situándose con la vista dirigida al altar, se aprecia la nave con hileras laterales de bancas de madera dispuestas en batallón, enfatizando la visual con arcos de medio punto que flanquean el camino hacia el baptisterio, ocasionando un ritmo simple, En los extremos superiores de los arcos en las enjutas, se observan medallones en cuyo centro se tiene un querubín rodeado de rosas. Al caminar se disfruta la simetría del espacio y el efecto de luz que penetra por las vidrieras laterales distribuyendo la iluminación a lo largo del pasillo central. Las áreas del templo integran en planta una cruz latina, con la finalidad de expresar el sacrificio del culto, impera la axialidad. Al trasladarse por el pasillo central en camino al altar del lado derecho existe un nicho arqueado asentado en el piso en el que se encuentra un elemento funerario, éste posee la cualidad formal de ser simétrico, de contar con altorrelieves y formas manuscritas. Un poco más adelante se encuentra una celda que contiene al Nazareno con su tradicional túnica morada, que denota realeza, penitencia y dolor, es separado de la nave por una herrería en color negro. Frente a él del lado izquierdo integrada al muro la lápida en acabado natural con formas manuscritas en bajo relieve. En los muros el ritmo alternado generado por las vidrieras que hacen reminiscencia al cáliz y al corazón flamígero de Jesús. Cuya función es iluminar y llenar de color el ambiente en que se celebra el misterio. En el crucero o parte central del transepto Santiago Rosas narra de manera gráfica la historia del Milagro Guadalupano plasmándola en 4 elementos ovales colocados en las pechinas que se encuentran bajo la cúpula octogonal, su disposición considerando su análisis desde el altar, es conforme a las manecillas del reloj. Ubicando la primera aparición del lado izquierdo, la segunda del lado derecho, la recolección de la prueba para el obispo y el milagro de las rosas solo pueden apreciarse por los feligreses dispuestos en la nave, del lado izquierdo Juan Diego recoge las rosas de castilla para el obispo por indicación de la Virgen de Guadalupe. Del lado derecho el milagro de las rosas la aparición de la imagen en la tilma de San Juan Diego. Ambas enmarcan visualmente el altar Mayor que en su parte central enfatiza el óleo de la Virgen de Guadalupe patrona del Santuario y en el tímpano del frontón circular se aprecia a Dios Padre Todopoderoso. Visibles siempre a quienes asisten a la asamblea. En el presbiterio las figuras de bulto de San José con el niño en brazos en el lado derecho y del Sagrado Corazón de Jesús en el lado izquierdo, flanquean al altar. En éste se distingue el Sagrario, y a Cristo Crucificado y tras de él el retablo principal, la Virgen Escoltada por cuatro columnas clásicas de orden dórico, en el friso triglifos y entre ellos se distribuyen las molduras de 7 flores doradas de cuatro pétalos representando al Nahui Ollin que tiene la Virgen en su túnica el jasmín mexicano que para la religión católica representa al Dios único que es omnipotente y eterno, siempre en movimiento hacia los cuatro puntos cardinales. En el tímpano del frontón semicircular el fresco de Dios Padre todopoderoso en colores amarillo y naranja que significa el sol, la divinidad, la santidad. Y en la parte superior central como remate una cruz dorada. Las puertas con el anagrama de María Regina coronado a los costados del presbiterio comunicando a la sacristía. La cúpula octogonal sobre el crucero, cuenta en sus gajos con vitrales ovales del anagrama Mariano, 8 en total, número que para la religión católica emula a la resurrección. En el brazo izquierdo del transepto con cabecera cuadrada el feligrés puede apreciar en el muro central a Jesús Resucitado, situado en la sección alta como si fuera ascendiendo, en el muro derecho San Juan Diego con rosas cayendo de la tilma, a su lado la Divina Misericordia. En el Brazo derecho del transepto imágenes que recuerdan la pasión, en el muro central Jesús Crucificado, a su lado izquierdo su Madre la Virgen María en su advocación de la Dolorosa con su mirada llena de angustia y de dolor, exaltando su condición humana. Porta una corona dorada por ser Reina de los Cielos, sus manos unidas frente al pecho

en actitud orante, su vestimenta sin ornamentos son sinónimo de penitencia y dolor, el manto blanco que cubre su cabeza denota castidad y pureza, sobre este otro azul que imprime el valor celestial y de inmortalidad, a la derecha San Juan Apóstol mira a Jesús, sus vestimenta en verde indica el cambio a otra vida que será inmortal, la capa granate indicio de que será martirizado y paralelamente representa el amor que tiene a Jesús. En el Muro derecho el confesionario de madera, en el muro izquierdo una cruz trebolada y el Santo Entierro. Algunas bancas dispuestas en diagonal para permitir visualizar el altar. Desde la Sacristía se puede ingresar a las áreas anexas, también al acceso a la torre que indica el camino a Dios, el destino final, dentro de ella la escalera para subir al coro y al campanario. El área del Coro es rectangular y permite observar el altar por un arco de medio punto que cuenta también en sus enjutas con el medallón con el querubín alado similar a los de la planta baja. El área está protegida por un barandal bajo en color crema. Desde ahí se percibe el corpus iconográfico del edificio, así como la intención mística del interior.

Conclusiones y Recomendaciones

Cada edificio permite al observador realizar un juicio de su forma, de sus elementos, de la relación de sus espacios, de las emociones que despierta y de sus simbolismos. La edificación expresa a través del manejo de sus materiales, texturas y colores un lenguaje perceptible para el Ser humano, quien describe su experiencia al utilizarle y encuentra los significados que fueron impresos en ésta por el autor y el propietario. La Iglesia denominada el Santuario de Guadalupe en Tepic, Nayarit, encierra simbolismos relacionados con el culto católico mismos que expresa en los anagramas Marianos que utiliza en las Vidrieras del crucero, en las puertas de acceso a la Sacristía y en el retablo principal. La cúpula diseñada octogonalmente en remembranza de la resurrección de Jesús, los elementos que recuerdan la Pasión de Jesús en el Viacrucis, los brazos del transepto que muestran imágenes que rememoran la crucifixión y la resurrección, la descripción visual del milagro Guadalupano plasmado en las pechinas y en el vitral localizado en el área del coro. La Virgen de Guadalupe que guarda mensajes en su túnica, actitud, mirada, el manto, y los atributos que le acompañan. Así como los bultos de imágenes de San Juan, el Nazareno, San Judas Tadeo, la Santísima Trinidad, el Sagrado Corazón de Jesús, San José, San Juan Diego, la Divina Misericordia que, a través de sus gestos, el color de su ropa, sus actitudes y atributos, comunican mensajes a quienes asisten al Templo. Es necesario el desarrollo de este tipo de investigaciones ya permite que la Sociedad conozca esos significados y se identifique con mayor profundidad con su entorno construido.

Referencias

- Cabral, I (2012). *Los Símbolos Cristianos*. :Trillas.
- Carmona, J (2003). *Iconografía de los Santos*. México: AKAL/ISTMO
- Directorio Nacional de Parroquias (2009). México. Recuperado de www.oficinaparroquial.com
- El Vaticano, (1983). *Libro IV del Código de Derecho Canónico*. Edición Bilingüe comentada. Madrid: Biblioteca de autores cristianos
- Esteban,J. (2002). *Tratado de Iconografía*. España: ISTMA
- García, O (2013). *Actualidades Litúrgicas : p 20-21*.Mexico: Buena Prensa.
- Instituto Nacional del Patrimonio Cultural(2010). *Glosario de Arquitectura*. Quito:Edicuatorial
- Katzman,I (1993). *Arquitectura del Siglo XIX en Méxic*. México: Trillas
- Monreal,L ((2014). *Iconografía del Cristianismo*. Barcelona: Acantilado.
- Plazola, J.(1965). *El Arte Sacro Actual*. Madrid: Biblioteca de autores Cristianos.
- Puig,A. (1996). *Síntesis de los Estilos Arquitectónicos*, Barcelona:CEAC
- Panosfsky,E, (1962)*Estudios sobre Iconología Primera Edición*.Madrid: Alianza.
- Tepic. (16 Noviembre del 1845). *Semanario Pintoresco Español*. p. 362

INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL EXTENSIONISMO RURAL: UN ESTUDIO DE CASO EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

Lorenzo Alejandro López Barbosa¹, Jonathan Almanza Hernández²

Resumen— La innovación es un proceso socio-técnico, donde es importante enfatizar su dimensión generadora del conocimiento y no sólo difusora, a partir de un componente dual (técnico y socio-organizacional) que lo garantice. A partir del análisis de los procesos de extensionismo en tres estudios caso y entrevistas a profundidad con Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) en el estado de Guanajuato, el objetivo principal de este trabajo es presentar algunos argumentos que muestran que la difusión del conocimiento no solo se compone de procedimientos técnicos, sino que implican una serie de interacciones sociales que demandan nuevas habilidades humanas, incluyendo las condiciones necesarias para que tales soluciones se produzcan, especialmente los procesos de innovación. Derivado de este estudio, se concluye que las redes de colaboración representan un mecanismo para el aprendizaje colectivo e inclusivo, que facilita los resultados en la generación del conocimiento nuevo necesario para la innovación rural.

Palabras clave—desarrollo rural, innovación, extensionismo, desarrollo de capacidades.

Introducción

La producción alimentaria ocupa un lugar fundamental y trascendente en la formulación de políticas públicas, ya que confluyen múltiples aspectos sociales, económicos, técnicos, políticos, culturales y hasta de carácter religioso. El crecimiento poblacional mundial, la desigualdad, el deterioro ambiental y los efectos del cambio climático son condiciones que restringen las oportunidades de disponibilidad y de producción de alimentos de manera sustentable. Estos fenómenos representan retos a nivel global y local de suma relevancia y exhibe una compleja realidad donde la integración de las políticas públicas es un componente imperativo, ya que el sector agroalimentario se vincula con aspectos como la agricultura familiar, la seguridad alimentaria, la protección y conservación de los recursos naturales, el combate a la pobreza, el desarrollo de capacidades que favorezcan el aprovechamiento de oportunidades, así como con los cuidados de la salud humana y la nutrición, entre otros.

En este contexto, es muy relevante que en los procesos de desarrollo rural se priorice en el tema de la formación y desarrollo de capacidades de los pequeños productores rurales mediante su capacitación y adopción de tecnologías con el propósito de que adquieran e incrementen sus habilidades y conocimientos, reconociendo que el concepto de desarrollo rural se integra con matices multidisciplinarios que incorporan diferentes dimensiones, tanto ambientales y económicas, como sociales, políticas y culturales; es decir, se refiere a transformaciones y procesos de cambio cualitativos que se expresan en la calidad de vida de las personas, los grupos sociales y la sociedad en su conjunto.

A partir de las contribuciones de Amartya Sen, se ha generalizado la comprensión del desarrollo de una sociedad a partir del análisis de la vida de quienes la integran, instrumentándose como un proceso de expansión de las capacidades que disfrutaban los individuos; entendiéndose como la mejora de oportunidades de las personas mediante la optimización e incremento de sus capacidades, habilidades y por tanto oportunidades, (Sen, 1999:56); especialmente si se promueven desde un enfoque integral, que considere tanto las capacidades técnicas (denominadas competencias duras) como sociales (también llamadas competencias blandas) dependiendo de la realidad del productor o de la colectividad a la que pertenece.

Considerando lo anterior, la propuesta de esta investigación está orientada a analizar los procesos que favorecen el desarrollo rural desde el ámbito de las políticas públicas relacionadas con el desarrollo de capacidades entre los pequeños productores rurales, especialmente los procesos de extensionismo, donde agentes externos son los responsables de promover el desarrollo de capacidades (principalmente técnicas), la transferencia de tecnología y la asistencia técnica.

El extensionismo como política pública para el sector rural es un proceso basado en el desarrollo de capacidades que contribuyen al desarrollo humano de los productores rurales en sus territorios. Tradicionalmente, el extensionismo ha promovido el desarrollo de competencias —centrándose más en las denominadas competencias

¹ Lorenzo Alejandro López Barbosa. Dr. Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila lolopez@uaaan.edu.mx (autor corresponsal)

² Jonathan Almanza Hernández. M.C. es consultor independiente en temas de innovación y gestión del conocimiento. aherzclacity@hotmail.com

duras–, las que permiten desarrollar habilidades técnicas, sin considerar la promoción y el desarrollo de las competencias blandas, las cuales son fundamentales para favorecer y asegurar la seguridad alimentaria mediante la integración y la asociatividad productiva, que se puede lograr a través del impulso de un extensionismo integral.

Descripción del Método

El objetivo de este trabajo es identificar el papel que han tenido las diversas estrategias de intervención en los procesos de extensionismo rural con pequeños productores rurales, basadas desde el enfoque integral de desarrollo de capacidades, a través de analizar una estrategia consolidada de extensionismo rural, denominada Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT), a través de una investigación de campo y analizar los resultados de los servicios que promovió el gobierno federal del estado de Guanajuato de 2014 a 2016, de manera específica en tres GGAVATT.

Para este estudio, se aplicó una encuesta a una muestra de 118 productores beneficiarios del Componente de Extensión, que operó la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural del Gobierno del estado de Guanajuato, con recursos federales en la modalidad de concurrencia del ejercicio 2014, encuestados entre los meses de agosto a octubre de 2016 y un intenso trabajo de campo con entrevistas a profundidad a lo largo del año 2017, para integrar tres estudios de caso de GGAVATT. Se consideró encuestar a beneficiarios 2014 con el propósito de contar con resultados derivados del servicio de extensión en los procesos de producción del año 2015 y 2016, es decir, con impactos tangibles del desarrollo de capacidades. Se tomó como base el hecho de que fueron 79 los extensionistas que operaron los sistemas producto ganaderos en Guanajuato en el año 2014. En la mayor parte de los casos, los extensionistas fueron contratados de nuevo para asesorar a los mismos grupos en el año 2015 y 2016. Se eliminaron de la muestra los que operaron como coordinadores y en los sistemas producto apícolas y porcinos, quedando 70 servicios, elaborándose una muestra aleatoria con un nivel de confianza del 95% y un margen de error máximo del 5%.

Marco de referencia

Extensionismo y desarrollo de capacidades

El término de extensión o extensionismo se viene utilizando desde hace décadas y puede aplicarse a diversos sectores, como la salud, la educación, las actividades agropecuarias o en el desarrollo comunitario y rural. La referencia más aceptada, lo conceptualiza como las estrategias de desarrollo de capacidades técnicas para favorecer la agricultura, políticas públicas emprendidas por países como Estados Unidos desde la segunda mitad del siglo XIX con los Land-Grant college que establecen las bases de su sistema de investigación, formación y extensión para la agricultura (Sepúlveda et al., 2003).

El propósito de la extensión agrícola es difundir la tecnología para incrementar la producción y la rentabilidad de los agricultores, es decir, favorecer la orientación deseada en el funcionamiento de la producción agrícola. Por otra parte, una visión más amplia, consiste en ver a la extensión rural como proveedora de servicios de educación y formación relacionados con la agricultura, para múltiples públicos y diversos propósitos (Rivera, 2009); por ello constituye un servicio único que proporciona el acceso a servicios de información y educación entre los pequeños productores rurales que carecen de ello, sin embargo, la extensión como institución es solo un componente de los procesos de desarrollo agrícola y rural, y un instrumento para fomentar el cambio en la Sociedad Rural.

El extensionismo es una política pública que favorece el acompañamiento de un técnico o facilitador con productores rurales, orientado al desarrollo de capacidades, un proceso ha sido fundamental en la evolución de la agricultura, especialmente durante su modernización, en el periodo de la Revolución Verde, pero continua hoy como un proceso para alcanzar la seguridad alimentaria nacional; pero la mayor parte de los programas de extensión se concentran en actividades de transferencia de tecnología que mejorarían la producción de alimentos básicos.

Existe una distinción entre extensionismo agrícola y extensionismo rural; este último incluye actividades no agrícolas, como es el desarrollo de microempresas, de organizaciones y el desarrollo humano, mientras que la extensión agrícola opera dentro de un sistema de conocimiento más amplio que incluye la transferencia de tecnología, la investigación y educación agrícola.

En lo que respecta a América Latina, una corriente importante de promotores y expertos define al extensionismo como comunicación rural (Freire, 1973), o comunicación para la innovación rural (Leeuwis, 1994); expresado como “la noción para nombrar el trabajo realizado por agentes de desarrollo rural, el cual puede ir desde la tradicional transferencia de tecnologías, hasta el apoyo a procesos de articulación institucional en ámbitos rurales orientados a fomentar dinámicas de innovación...” (Landini et al. 2017: 48). El extensionista, entonces, es un acompañante en los procesos de innovación y desarrollo rural, aporta sus conocimientos, habilidades y percepciones en función de la búsqueda del bienestar. A partir de lo anterior, la actividad agrícola se vislumbra más que como un fin, como un medio para detonar el desarrollo.

De acuerdo con Landini (2017) los trabajos sobre extensión o extensionismo pueden contemplarse en tres categorías: teóricas, estudios de caso y situacionales. Las teóricas son aquellos aportes como el libro “Extensión o Comunicación” de Paulo Freire (1973) que discuten el ámbito del extensionismo a nivel conceptual. Las de estudios de caso documentan iniciativas y prácticas institucionales. Finalmente, las situacionales son aquellas que destacan prácticas e iniciativas de intervención. El presente trabajo se ubica como un estudio de caso.

Extensionismo, innovación y competencias blandas

El extensionismo es flexible y adaptado a las condiciones locales, lo que requiere habilidades, no solo técnicas, sino también las habilidades “blandas”. Estas últimas constituyen un elemento fundamental en la instrumentación de los procesos de extensionismo, las cuales deben de ser desarrolladas tanto en los promotores como los productores. Por lo tanto, el extensionismo integral deberá de promover habilidades de comunicación, de pensamiento crítico y resolución de problemas; trabajo en equipo; aprendizaje continuo y habilidades para la gestión de la información; emprendimiento; inteligencia ética; liderazgo, negociación; entre otras que faciliten la calidad del aprendizaje requerido para desarrollar innovaciones rurales.

La productividad agrícola y la adopción tecnológica, la mayoría de las veces se encuentran limitadas por factores socioeconómicos, y no solo por factores tecnológicos. La innovación agrícola no se trata solamente de adoptar nuevas tecnologías, sino que requiere una combinación entre nuevas prácticas técnicas y las habilidades que permitan generar acuerdos económicos, sociales y organizacionales para resolver un problema determinado. La evidencia empírica presentada en este trabajo, muestra una relación positiva entre el proceso de difusión de la innovación y las habilidades blandas de los productores rurales.

El extensionismo integral lleva a cabo funciones como: la identificación de problemas y oportunidades mediante el diagnóstico en su contexto de actuación, identifica mercados prospectivos, políticas de apoyo y factores de restricción que deben superarse; articula visiones y demandas tecnológicas, de conocimiento, financiamiento y otro tipo de recursos; facilita los vínculos entre actores relevantes – específicamente, mediante la asociación de aquellos posibles actores que posean recursos complementarios, como el conocimiento, la tecnología y la financiación. La vinculación también incluye la adecuación de la oferta y la demanda, en cuanto a sistemas de asesoramiento e investigaciones pluralistas.

Facilitar la interacción también es otra de sus funciones. La planificación de la acción, junto con la identificación y el apoyo a quienes asumen el liderazgo en las actividades que involucran múltiples partes interesadas, tiene como objetivo principal la creación de coaliciones entre actores en funcionamiento. Teniendo en cuenta los diferentes orígenes de los actores involucrados, la conformación de coaliciones requiere la construcción de confianza, el establecimiento de procedimientos de trabajo, el fomento del aprendizaje, la motivación, gestión de conflictos y, en caso de que fuera necesario, la administración de la propiedad intelectual.

El Foro Global de los Servicios de Asesoría Rural (GFRAS por sus siglas en inglés), ha establecido una serie de directrices en donde se le otorga cada vez más importancia al desarrollo de competencias blandas dentro de los cada vez más complejos procesos de extensionismo, señalando que existe “...una larga lista de capacidades necesarias que no se pueden encontrar en una sola persona, los extensionistas deben tener una combinación de habilidades sociales y una sólida formación agrícola multidisciplinaria...” (GFRAS, 2012). Muchas de las habilidades que hoy se demanda formar en los pequeños productores: integración productiva, organización, finanzas, reconstrucción del tejido social, colaboración, comercialización, marketing, emprendedurismo, generación de alianzas, manejo de crédito, etc., demandan de nuevas herramientas metodológicas en los procesos formativos y están relacionadas con competencias blandas (Pye-Smith, 2012; Ubel et al., 2010).

Resumen de resultados: los GGAVATT y las competencias blandas

Los Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) es un modelo de extensionismo, formado como un grupo de transferencia de tecnología, en el cual interactúan productores, instituciones y extensionistas. Parece ser que últimamente se ha incrementado el interés por tratar de explicar o probar los méritos técnicos y económicos de dicho modelo, en el marco del problema de la transferencia de tecnología.

En el estado de Guanajuato el INIFAP propuso en 1999 la aplicación del modelo GGAVATT en el municipio de Apaseo el Grande con productores de lechería familiar, en coordinación con la Dirección de Ganadería de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del estado. A 20 meses de haberse integrado el grupo, los resultados de la primera evaluación técnica mostraron avances importantes en el proceso de adopción de tecnología. (Bustos et al., 2008).

Un primer acercamiento al análisis del trabajo desarrollado por los extensionistas que operan los GGAVATT, muestran una clara orientación de los servicios de extensión hacia el desarrollo de habilidades técnicas, bajo un esquema altamente especializado en una sola actividad productiva, es decir, no son servicios de carácter

integral. No obstante, estos intentos exploran las mejores prácticas del modelo en relación con su contexto social, en una menor proporción, y abren la oportunidad profundizar en esa dirección, puesto que ello permitiría un mejor entendimiento de la idiosincrasia de los territorios rurales.

En cuanto a la orientación del servicio, los resultados de las encuestas determinaron que el 66.7% de los servicios, desde la perspectiva del beneficiario, se orientaron a mejorar las técnicas del proceso productivo; 18.5% a organizar el proceso productivo, es decir modificar procesos y métodos de trabajo en la unidad de producción; mientras que solamente un 11.1% a favorecer la organización de los productores y un 3.7% a desarrollar nuevos productos, es decir generar valor agregado como la industrialización de la carne o la leche.

Lo anterior, determina una orientación general hacia fortalecer únicamente las capacidades para la producción primaria y no precisamente la integración productiva o la generación de valor agregado. En el caso de habilidades administrativas y de gestión, es decir las competencias blandas, se pudo identificar, que se desarrollaron principalmente competencias relacionadas con la administración, contabilidad y finanzas en el 55.6% de los beneficiarios, un 7.4% reportó en comercialización y mercadotecnia y un 3.7% en mentalidad emprendedora y planeación estratégica. No se reportó el desarrollo de competencias en cooperación, desarrollo personal, creatividad, liderazgo, valores, comunicación o resolución de conflictos.

Facilitar y dirigir los procesos de cambio para hacer frente a los problemas complejos que enfrenta la producción de alimentos en la era contemporánea –adaptación y mitigación del cambio climático, superación de la pobreza, y procurar la seguridad alimentaria– requiere de un extensionismo renovado, que incorpore las habilidades blandas, por lo tanto, se necesita avanzar en la generación de propuestas conceptuales sólidas que describen una relación existente entre las habilidades blandas y la adopción de mejores prácticas de producción rural, de las cuales sea posible extraer implicaciones de carácter normativo para el desarrollo de capacidades. Teniendo en cuenta que la adopción de mejores prácticas son fuente de procesos de desarrollo con enfoque territorial.

En general, las personas entrevistadas en los tres estudios de caso manifestaron una opinión positiva del modelo GGAVATT. Consideran que el desarrollo de capacidades técnicas es un factor clave para el éxito personal y del grupo, y que cada una de las alternativas, propuestas por el modelo, son necesarias para realizar bien su trabajo cotidiano. Conciben las prácticas pecuarias como aquellas actividades regulares en la producción ganadera, cuyas categorías son nutrición y alimentación, reproducción y genética, sanidad y pruebas diagnósticas, forrajes, administración y valor agregado.

El modelo GGAVATT representa un mecanismo de validación y transferencia de tecnología, de retroalimentación al sistema de investigación, en el que participan “ganaderos amigos” con fines similares de producción, integrados en torno a un módulo de validación (un productor innovador perteneciente al mismo grupo), quien aplica las tecnologías generadas en los centros de investigación y recibe asesoramiento por Agentes de Cambio (AC) o extensionistas, oficiales o privados, llamados en los últimos años Prestadores de Servicios Profesionales Pecuarios (PSPP).

La realización de giras técnicas ha sido una actividad importante, tanto para el técnico, como para los productores; pues a través de estas visitas conocen otros sistemas de producción, además de otro tipo de infraestructura en el mismo sistema productivo, ya sea en otros estados del país o en el mismo estado. Actitudes como el compromiso a trabajar, la receptividad al cambio tecnológico y la mentalidad empresarial, por parte de los productores, han permitido que se tenga un alto grado de adopción tecnológica, es decir, competencias blandas.

El trabajo del asesor técnico, su experiencia y responsabilidad han sido elementos que también se han conjugado para la definición del rumbo del grupo de acuerdo a sus recursos, metas y objetivos. A partir de lo aprendido y los testimonios expuestos, es posible derivar algunas reflexiones importantes sobre el potencial, las limitaciones y los principios del extensionismo rural. Resulta evidente la necesidad de avanzar en una redefinición de extensión, si se quieren lograr cambios significativos en el modo de operar de los agentes de extensión y contribuir a los objetivos del modelo GGAVATT. El enfoque de la productividad agrícola tradicional ha caracterizado a la mayoría de las definiciones de extensión hasta el momento, mismas que han sido deudoras al incorporar la idea de que la extensión se trata de fomentar nuevos patrones de coordinación y de favorecer el desarrollo humano. Lo anterior, difícilmente permite concebir la extensión como un proceso bidireccional o múltiple, en el cual se puede esperar que varios actores contribuyan con ideas relevantes, y que pueda tener implicaciones prácticas para todas las partes (no solo productores, sino también investigadores, extensionistas, responsables políticos, industrias agroalimentarias, etc.) involucradas.

Ahora bien, puesto que la innovación es un proceso socio-técnico, la definición de extensión podría considerar alejarse de la idea de que esta funciona, principalmente, sobre la base de instrucciones, políticas e innovaciones predefinidas, y enfatizar su dimensión generadora. Además, también podría considerar la reivindicación del componente dual (técnico y socio-organizacional) del cambio técnico.

Conclusiones

Gracias a las entrevistas, fue posible percatarse que algunas voces han hecho énfasis en la importancia del aprendizaje social en los procesos de extensión, lo cual trasciende la idea de que el extensionista es el único capacitado para la toma de decisiones.

El éxito de las organizaciones depende, en gran medida, de las interacciones sociales que se dan entre sus miembros. Sin embargo, estas solo son posibles a través de altos niveles de proximidad, comunicación, las visiones compartidas, etc., cuestiones que se pueden capturar en el concepto de capital social. Al parecer, la falta de interdependencia e interacción entre los miembros GGAVATT ha obstaculizado el trabajo en grupo o equipo. Aún no existe una estricta y metódica coordinación entre los productores que conforman los grupos.

La extensión debiera ser un proceso educativo informal orientado hacia la población rural, con el que se proporciona asesoramiento e información para ayudarla a resolver sus problemas (López, 2008), pero donde el elemento ausente es el desarrollo de la persona, ya que como fue posible identificar, en el diagnóstico inicial que hace el técnico estos elementos no se consideran, los procesos de extensión debieran propiciar la utilización del conocimiento para generar utilidades en la sociedad. No obstante, son la dinámica económica y social las que determinan el significado social del conocimiento. Soslayar esta realidad limitaría nuestra comprensión del papel de la ciencia y la tecnología en el medio rural. Los extensionistas no portan herramientas para integrar estos aspectos dentro de una realidad social compleja, como la que viven los productores rurales, lo que impide potenciar sus habilidades y sus potencialidades.

Reflexionar en torno al grado de avance hacia la cooperación estratégica entre los miembros de los GGAVATT, implica conocer previamente el nivel de asociatividad de cada uno de estos, puesto que, como señala Isham (2002), los altos niveles de asociatividad se encuentran directamente relacionados con los mecanismos del capital social que subyacen el comportamiento cooperativo en red, y favorecen el intercambio de información, la reducción de los costos de transacción, la eliminación de barreras hacia la acción colectiva, la toma de decisiones grupales, etc.

Las entrevistas mostraron que los problemas de asociatividad entre los diferentes grupos GGAVATT analizados, puedan ser solucionados a través de soluciones tecnológicas y mecanismos de mercado. Las nuevas formas de coordinación humana requieren modos de pensar novedosos, y al menos parcialmente compartidos, así como avenencias entre los actores sociales sobre el cómo organizar las cosas de manera diferente. En cualquiera de los casos, el extensionista podría ser un elemento importante en los esfuerzos deliberados para llegar a ello, ya que sobrellevar la administración de una explotación ganadera es un proceso de coordinación a distintos niveles. A través de dicho proceso los productores acumulan conocimiento sobre el entorno y aquel relativo a la experiencia, sobre los cuales los extensionistas pueden tener, en el mejor de los casos, una idea parcial.

Para desarrollar soluciones que resulten relevantes a los productores, el papel de la extensión podría ampliar su estrecho enfoque de desempeño tecnológico hacia uno que incluya ayudar a los agricultores a aprovechar todos los recursos y las oportunidades que están disponibles para ellos. En este sentido, los extensionistas tendrían que desempeñar un papel más facilitador en la organización de los elementos económicos, técnicos y sociales que giran en torno a dicha solución.

Es posible concluir en las experiencias analizadas, el papel de las competencias blandas como elemento fundamental para fortalecer la estrategia y favorecer mayores niveles de desarrollo humano de los productores, ya que son los grandes ausentes en la definición de las acciones que emprenden los extensionistas y las redes de colaboración representan un mecanismo para el aprendizaje colectivo e inclusivo, que facilita los resultados en la generación del conocimiento nuevo necesario para la innovación rural.

Recomendaciones

Es importante adecuar la oferta de instrumentos de la política del extensionismo a la demanda real de los actores rurales, lo que requiere una adecuada lectura y atención de las demandas de los pequeños productores, ajustadas territorios profundamente diversos; por lo que resulta imperativo adecuarse a las particularidades y condiciones locales. Sin embargo, se insiste en que es tarea de los servicios de extensionismo, el favorecer las condiciones de desarrollo humano que permitan desplegar dichos procesos. Algunos elementos fundamentales para instrumentar una política pública que favorezca la operación de un extensionismo con las características señaladas, son:

Planeación oportuna y suficiente para la implementación de un nuevo enfoque del extensionismo. En primer lugar, demanda de un esfuerzo de unificación conceptual, con el propósito de dar un mayor sentido estratégico, innovador, prospectivo y anticipatorio, para que el extensionismo cuente con la capacidad de afrontar las condiciones cambiantes del desarrollo y de los instrumentos de política pública.

Desarrollo de capacidades como eje de intervención, ya que una nueva propuesta de extensionismo, debe de sustentarse en generar las estrategias instrumentales de formación y desarrollo de capacidades que favorezcan el enfoque territorial y el capital social, elemento clave del éxito de una estrategia de extensionismo integral, ya que la gestión de conocimiento es exigente en cuanto al desarrollo de competencias y habilidades de los agentes responsables de su formulación, implementación y seguimiento.

El intercambio de saberes como parte fundamental de los procesos de gestión de conocimiento y uno de los pilares de la formación y perfeccionamiento continuo de los extensionistas, imponiendo la necesidad de un permanente flujo de experiencias y lecciones aprendidas en los procesos de implementación de los programas e instrumentos de extensionismo, así como de integrar conocimientos tradicionales, saberes locales y prácticas basadas en innovación social.

Desarrollo de plataformas y uso intensivo de tecnologías digitales, con el fin de generar mayores oportunidades para ampliar su capacidad de gestión, apoyar la calidad y soportar las agendas territoriales del extensionismo. Es importante el desarrollo de aplicaciones especializadas para la gestión eficiente de los diferentes instrumentos de la política de extensionismo.

Nuevo perfil del extensionista, donde se privilegien los equipos interdisciplinarios de trabajo, compuestos por líderes de procesos en los territorios rurales que gestionen el conocimiento para lograr el mayor grado de innovación, desarrollo de capacidades y eficiencia en el desarrollo de capacidades tanto técnicas como de desarrollo humano que potencien la gestión del conocimiento, integrando un conjunto de saberes sobre los cuales se soportan las intervenciones de política pública, como facilitadores y orientadores de los procesos que coadyuven a fortalecer las capacidades de los actores sociales. En lo individual, su vocación constituye el eje de su tarea formadora y transformadora, ya que su papel es el de promover el cambio cultural que conduzca a procesos de mejoramiento de la vida rural y favorecer las capacidades, conductas, actitudes y aptitudes de los pequeños productores, a fin de que obtenga las competencias que le permitan comprender mejor su mundo rural para transformarlo, y pueda gestionar y apropiarse de los avances, conocimiento y las prácticas productivas que le permitan desarrollar innovaciones.

Referencias

- Bustos, Diana. Espinosa, José Antonio. González, Tomas & Tapia, Cruz. 2008. "Los Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología en el Estado de Guanajuato GGAVATT: Análisis del Cambio de Actitud en los Productores." INIFAP. En: www.inifap.gob.mx/circe/Documents/publique/PublicacionTransferenciaGGAVATT5.pdf
- Freire, Paulo. 1973. "¿Extensión o comunicación? La concientización en el medio rural." Siglo XXI y Tierra Nueva. México.
- GFRAS. 2012. "El nuevo extensionista: roles, estrategias y capacidades para fortalecer los servicios de extensión y asesoría." <https://www.g-fras.org/en/knowledge/gfras-publications.html?download=369:el-nuevo-extensionista>
- Sepúlveda, Sergio. Rodríguez, Adrián. Echeverri, Rafael. Portilla, Melania. 2003. "El enfoque territorial del desarrollo rural." IICA, San José C.R. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3045e/A3045e.pdf>
- Isham J., Kelly T. and Ramaswamy S. 2002. Social Capital and Economic Development: Well-being in Developing Countries. Cheltenham, United Kingdom: Edward Elgar Publishers.
- Landini, F., Brites, W. y Mathot, M. 2017. "Towards a new paradigm for rural extensionists in service training". Journal of Rural Studies. 51 · abril 2017. 158-167. ISSN 0743-0167.
- Leeuwis, Cees. (Ed.) 1999. "Integral Design: Innovation in Agriculture and Resource Management." Mansholt Studies 15 Wageningen University, Netherlands. <http://edepot.wur.nl/319159>
- López Barbosa L. 2008. "Al filo del surco: campesinado y desarrollo sustentable." Guzmán Editores- UAAAN, México.
- Pye-Smith, Charlie. 2012. "Agricultural extension. A time for change." CTA. ISSN 2212-6333 http://publications.cta.int/media/publications/downloads/1689_PDF.pdf
- Rivera, William. M., and V. R. Sulaiman. 2009. "Extension: Object of Reform, Engine for Innovation." Outlook on Agriculture 38 (3): 267-273. Sage Journals.
- Sen, Amartya. 1999. "Development as Freedom" New York, Oxford University Press, 1999.
- Ubel, Jan., Acquaye-Baddoo, N-A. and Fowler, Alan. (Eds). 2010. "Capacity Development in Practice." Earthscan. London.

Innovación y creatividad: el valor agregado en las instituciones educativas del Estado de Nayarit

M.A.M Claudia Daneida López Flores¹, Lic. Nayely Artea Gandara²,
Lic. José de Jesús Rojas³

Resumen—El principal objetivo de cualquier empresa es ser rentable; las instituciones educativas no están exentas de estos términos pero tienen un compromiso mayor para ofrecer un servicio de calidad, tienen que atraer a sus clientes mediante herramientas, estrategias y creando un valor agregado que genera la competitividad entre las mismas instituciones de educación Superior en el estado de Nayarit; con el fin de conseguir los objetivos de la organización; tener presencia en el mercado, crecimiento, y un diferenciador para el éxito y que inciden sobre la continuidad de la calidad educativa y el prestigio. El comprender mejor los factores que afectan esta relación, y sobre todo la aplicación de la innovación y la creatividad podrán ofertar un producto educativo que verdaderamente satisfaga en mayor grado los intereses profesionales de los estudiantes; esto permitirá a los directivos de las instituciones educativas sostener o mejorar las practicas mercadológicas de sus institutos, para conseguir más clientes, mejores relaciones y sobre todo una matrícula más amplia, y que se conviertan en una considerable ventaja para competir en este mercado tan cambiante y de futuro incierto.

Palabras clave—Valor agregado, Innovación, Creatividad, Educación, Rentabilidad.

Introducción

En la actualidad la mercadotecnia está presente en todo; en organizaciones formales e informales, esto influye en que la competencia entre las instituciones educativas de nuestro país y de nuestro estado, sea cada día mayor. A esto se suma la gran oferta que existe por instituciones privadas, y de gran prestigio, situación que genera una gran crisis dentro de las instituciones educativas de carácter público, ya que debido a la diversidad de opciones se reducen los clientes y esto a su vez genera una baja en el mercado, lo cual afecta la rentabilidad de las instituciones. Adicionalmente hay muchas deficiencias en el sector educativo y en la relación con sus clientes-alumnos; estas pueden ser de calidad o enfocadas en el servicio y esto puede ser un factor condicionante para favorecer o perjudicar a las instituciones. Esta situación que enfrentan los directivos o administradores los obliga a generar mejores estrategias, que les permita establecer relaciones estables y de largo plazo con sus clientes.

Las tendencias educativas en innovación y creatividad están transformando la educación en el mundo. Estos factores están mejorando la enseñanza-aprendizaje, pero sobre todo se ha abierto a un gran campo en la práctica docente y se busca fomentar el campo de la creatividad e innovación entre los directivos, profesores, y alumnos.

Es importante resaltar que los desarrollos tecnológicos han contribuido al cambio en los aspectos socio-culturales del consumidor, pues cada día están más interconectados con el resto del mundo y al mismo tiempo más informados y por ende mucho más exigentes. Esto trae como consecuencia que la oferta y la demanda también cambie y se tenga que trabajar en un valor agregado para diferenciarse de las demás instituciones.

Descripción del Método

Innovarse o Morir; en la actualidad existen miles de marcas que nos rodean, vivimos en un mundo consumista y por ende hay una gran variedad de productos y servicios; así también existen diversas instituciones educativas en el estado de Nayarit, pero ¿Cuál es la mejor?, ¿Cuál institución hace la diferencia en el aprendizaje?, ¿Cuál nos genera la seguridad de formar alumnos de excelencia?; la forma en la que los alumnos aprenden hoy en día es muy diferente, hablando tecnológicamente, no son las mismas que antes, hoy en día el alumno tiene muchas herramientas a su alcance para aprender y el docente debe echar mano de ellas para tomar ventaja y acelerar el proceso de enseñanza aprendizaje.

La Creatividad e innovación empresarial, son dos términos que en la actualidad se escuchan en todo momento, pero realmente no se han llevado a la práctica como tal en las instituciones. Existen muchas opciones educativas que solo trabajan para ser generadoras de ingresos y que no se comprometen para posicionar a sus alumnos en el campo

¹ La M.A.M. Claudia Daneida López Flores es Profesora del Instituto Tecnológico de Tepic, daneida@ittec.edu.mx (**autor**)

² La Lic. Nayely Artea Gandara es Profesora del Instituto Tecnológico de Tepic, nartea@ittec.edu.mx (**autor**)

³ El Lic. José de Jesús Rojas es Profesor del Instituto Tecnológico de Tepic, tec_rojas@hotmail.com (**autor colaborador**)

laboral. La creatividad e innovación, no sólo son herramientas esenciales para alcanzar el éxito empresarial, sino que sirven para lograr que una empresa pueda sobrevivir en un mercado cada vez más competitivo. *Philip Kotler* distingue creatividad e innovación:

- *Creatividad: es la generación de nuevas ideas o conceptos, o de nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que habitualmente producen soluciones originales.*
- *Innovación: creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado. Un aspecto esencial de la innovación es su aplicación exitosa de forma comercial. No sólo hay que inventar algo, sino, por ejemplo, introducirlo y difundirlo en el mercado para que la gente pueda disfrutar de ello. La innovación exige la conciencia y el equilibrio para transportar las ideas, del campo imaginario o ficticio, al campo de las realizaciones e implementaciones.*

La Diferencia entre ambas es que *la creatividad se suele utilizar para referirse al acto de producir nuevas ideas, enfoques y acciones y la Innovación es el proceso de generar y aplicar tales ideas creativas en un contexto específico.*

Es decir, son parte de un planteamiento que trata de romper patrones tradicionales a la hora de desarrollar o implementar cualquier reto encontrando soluciones diferentes e impactantes que contribuyan a generar escenarios, productos o servicios que sean competitivos en el mercado.

El valor agregado es una variable que se ajusta a la congruencia del actuar de las instituciones entre su desempeño y la cultura organizacional, para lograr en primer lugar la satisfacción laboral de sus empleados y colaboradores y por consecuencia la satisfacción de las necesidades de sus alumnos y esto a su vez genera una lealtad de ambas partes a la organización.

La educación superior en el mundo, ha creado grandes alternativas y los alumnos se han vuelto más exigentes en cuanto al servicio que se les ofrece, ya que estos están deseosos de aprender cosas nuevas y aplicar el uso de las nuevas tecnologías con innovación y creatividad; ese es el valor agregado que deben de tener las instituciones educativas hoy en día en Nayarit para poder posicionarse y sobre todo crear un consumidor leal a su marca. Los directivos, personal de apoyo y docentes deben de actualizarse y desarrollar estrategias en cuanto a la calidad del servicio, creatividad en el desarrollo de nuevos escenarios de aprendizaje, incluir las nuevas tecnologías en la realización de sus planeaciones, involucrar a los estudiantes para que descubran y desarrollen las habilidades para poder emprender sin necesidad de esperar a conseguir un trabajo en este mundo competitivo.

Los docentes en su caso, son un punto clave para que el resultado sea positivo ya que se deben de involucrar en generar un contenido y a su vez crearlo en base a experiencias; es decir aplicándolo al mundo real. Existe un gran porcentaje que indica que hoy en día un alumno cuando egresa de un nivel superior, ya no quiere ser empleado sino quiere ser generador de nuevos empleos y sobre todo crear empresas innovadoras.

Debido a estas demandas se tiene que apostar por una educación más rica y sustanciosa, donde el punto clave es incorporar a los docentes en este proceso. El profesor es un intermediario entre el conocimiento y el alumno, de tal forma debe de cambiar sus escenarios de aprendizaje y enseñar a través de métodos aplicados con el uso de las nuevas tecnologías, ¿Cómo lo puede hacer? Puede aplicar el uso de simuladores, utilizar casos prácticos reales, es decir explorar el entorno, generar productos, crear proyectos disruptivos que involucren la creatividad y la innovación, trabajar en línea; el alumno ya no es pasivo, las nuevas generaciones como los *Millenials* y la generación “Z” ya viven inmersos con el uso de las tecnologías y las Instituciones educativas deben de crear estrategias nuevas para poder fidelizar a sus clientes.



Figura 1.- El desarrollo de la creatividad e Innovación en la Institución Educativa.

El éxito de cualquier empresa se debe a la planeación y ejecución de sus estrategias, pero sobre todo de la satisfacción de sus clientes; los adolescentes son el *target* específico para las instituciones educativas, sin ellos no habría una demanda para los servicios educativos y sin ellos no se tendrían los beneficios económicos para ser una institución rentable.

Sin embargo solo se sobrevive a la ardua competencia con un producto diferenciado o que tenga un valor agregado que dará el reconocimiento necesario o la individualidad de la marca para poder posicionarse y mantenerse en el mercado; para esto las universidades e instituciones educativas deben trabajar en ello para crear una imagen fuerte y que respalden con la experiencia, con una gran calidad y que entreguen un buen servicio a su mercado meta.

NIVEL / MODALIDAD ESCOLARIZADA	ALUMNOS			DOCENTES	ESCUELAS
	TOTAL	MUJERES	HOMBRES		
EDUCACIÓN SUPERIOR ^{4/}	33,681	16,861	16,820	2,938	47
LICENCIATURA	32,601	16,176	16,425	2,670	47
NORMAL	1,181	846	335	133	4
UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA	31,420	15,330	16,090	2,537	43
POSGRADO	1,080	685	395	268	18
PÚBLICO	30,129	14,794	15,335	2,416	31
PRIVADO	3,552	2,067	1,485	522	16

Tabla 1.-Total de escuelas públicas y privadas de nivel superior que integran el Sistema Educativo de Nayarit durante el año 2016-2017.

Las Instituciones educativas en el estado de Nayarit tienen un gran reto; hay que reinventarse, no conformarse con lo que han hecho, deben de llevar a cabo la transformación en la aplicación del conocimiento, que debido al uso de las nuevas tecnologías este campo es muy cambiante y con lleva a reinventar su valor agregado y aplicarlo en una nueva generación de alumnos que no tengan miedo de equivocarse y de implementar el uso de estas herramientas.

En el estado hay jóvenes talentosos que están creando e innovando productos o servicios, pero desgraciadamente no ha habido un gran apoyo como tal por parte de las instituciones educativas para poder respaldarlos y hacer que estos se posicionen a nivel nacional, ya que de acuerdo a datos estadísticos a nivel nacional, la población de 15 años y más en el estado tiene 9.2 grados de escolaridad en promedio, es decir, lo que significa que solo este porcentaje tienen la secundaria concluida, estos datos crudos impactan de gran manera en el área laboral para el estudiante; ya que el objetivo de la entidad es generar una economía estable, prepararse mínimo hasta un nivel superior para así tener mejores oportunidades laborales y a su vez impulsar al estado contribuyendo de manera directa en el desarrollo económico, respaldando sus actividades por medio de una institución educativa de calidad y prestigio.

Nivel/Modalidad no escolarizada	Total	Mujeres	Hombres
EDUCACIÓN SUPERIOR	12,610	7,359	5,251
LICENCIATURA	10,635	6,127	4,508
POSGRADO	1,975	1,232	743
PÚBLICO	1,782	1,012	770
PRIVADO	10,828	6,347	4,481

Tabla 2.-Total de Alumnos que están registrados en alguna escuela de nivel superior modalidad no escolarizada en el estado de Nayarit durante el año 2016-2017.

El mercado educativo en la ciudad de Tepic, es una gran opción para los inversionistas, directivos y profesores, ambos deben de aliarse para llegar al objetivo base que es la transformación de la educación de nivel superior y que a través de las nuevas tendencias y modelos como las "Startups", apuesten para mejorar los entornos y las formas de experimentar la creatividad y la innovación en el aula.

Hasta el año 2018, existen registradas Ciento y un escuelas de nivel superior, de las cuales sesenta y seis son de carácter privado y tan solo treinta y cinco son instituciones Públicas Federales y Estatales.

En el estado tienen mayor porcentaje las escuelas privadas, esto se debe a que si se está apostando a invertir en la educación pero hay que tener la capacidad de hacer las mejoras e innovaciones en los servicios que se imparten, así como tener un personal altamente capacitado, e implementar en las instituciones los diferentes sistemas de gestión de la productividad laboral y gestión de la calidad, para poder competir por una educación de calidad.

Conclusiones

Las Instituciones educativas públicas y privadas en el estado de Nayarit tienen que trabajar activamente para crearse una imagen fuerte, positiva y exclusiva de cara a su público meta. Hay que crear e innovar para poder competir. La actualidad tan cambiante marca una pauta en el desarrollo de las Instituciones educativas es decir, hay que actualizarse en los procesos de enseñanza aprendizaje, no solo enseñar contenido sino enseñar a desarrollar la creatividad e innovación bajo la experimentación y sobre todo la aplicación de nuevas estrategias en el aula para desarrollar procesos y generar propuestas en la práctica de la propia institución y crear y diseñar nuevos escenarios de aprendizaje, que ayudaran a impulsar los nuevos proyectos educativos, ganando así un reconocimiento de parte de la misma sociedad, convirtiéndose en un centro integral pero sobre todo siendo un líderes en el mercado educativo tan competitivo.

Referencias

Garrido, S. (2006). *Dirección estratégica* (2ª ed.). Madrid: McGraw-Hill.

Kotler, Philip y Kevin Lane Keller *Dirección de Marketing*. Pearson Educación, México, 2006

Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de mercados* (5ª ed.). México: Pearson.

Moschen, J. C. (2008). *Innovación educativa: Decisión y búsqueda permanente* (2ª ed.). Argentina: Bonum.

Ruiz, M. (2010). *Sistema de planeación para instituciones educativas / Systems of Planning for Educational Institutions*. México: Trillas.

Schiffman, L. G. y Lazar, K. L. (2010). *Comportamiento del consumidor* (10ª ed.). México: Pearson.

Recuperado <http://www.cuentame.inegi.org.mx>

LA GASTRONOMÍA EN EL SUR DEL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO

Cecilia de Jesús López Velasco LG¹, Lic. Arianna del Ángel Pacheco May², Dr. Maximiliano Vanoye Eligio y
Dr. William Cetzal Ix⁴

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el Instituto Tecnológico Superior de Escárcega, La gastronomía campechana a nivel nacional e internacional es reconocida, ya que presenta una gran variedad de platillos exquisitos que el turismo consume frecuentemente. El objetivo de este trabajo de investigación fue identificar los platillos tradicionales del sur del estado de Campeche. Para el logro de la investigación se diseñó y aplicó una encuesta que consistía de 10 preguntas, las cuales se analizaron en el programa Excel. En total se identificaron 35 platillos más consumidos, en los cuales la carne de pollo es la base, también se pudo identificar cuando son consumidos y dónde se consumen con más frecuencia ya sean zonas rurales o urbanas.

Palabras clave—Gastronomía, ingredientes, típico, consumo.

Introducción

Actualmente a la gastronomía se le define como el arte o disfrute del buen comer, incorporando elementos de la práctica científica; remitiendo inexorablemente al placer en la mesa. Se sabe que las formas de alimentación son integrantes privilegiados de los procesos culturales a nivel macro y micro y son fundamento para la generación de las identidades pues transmiten pautas de comportamiento; comiendo reproducimos reglas que nos posicionan en el mundo (Cota, 2018). Algunos autores mencionan que las preferencias alimentarias y el gusto son formados culturalmente y controlados socialmente, es decir, los hábitos culinarios son influenciados por factores sociales (Franco, 2001; Sloan, 2005; Nunes dos Santos, 2007).

En lo que concierne a la gastronomía mexicana se le considera como un conjunto de platillos y técnicas culinarias de México que forman parte de las tradiciones y vida común de sus habitantes, enriquecida por las aportaciones de las distintas regiones del país, que deriva de la experiencia del México prehispánico con la cocina europea, entre otras. La UNESCO ha declarado a tal gastronomía como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la Unesco (El Universal, 2010; la Jornada, 2010). Hoy día, la cocina mexicana es el resultado de la gastronomía de la época prehispánica, la cual utilizaba en los platillos principalmente el maíz, frijol, chile, jitomate, tomatillo, calabaza, aguacate, cacao, cacahuete, amaranto, vainilla, nopal, agave, cactáceas, hierbas y condimentos, diversas aves, una variedad de mamíferos, peces e insectos. De igual manera a la cocina mexicana se han agregado diversos ingredientes a través del intercambio cultural que trajo el Virreinato de Nueva España y los siglos subsecuentes, que introdujeron ingredientes europeos, mediterráneos, asiáticos y africanos como es el trigo, arroz, café, comino, hierbabuena, laurel, orégano, perejil, cerdo, res, pollo arroz, cebolla, limón, naranja, plátano, caña de azúcar, cilantro, canela, clavo, tomillo y pimienta; muchos de los cuales han sido ampliamente adoptados e incluso históricamente cultivados en México, como es el caso del café y el arroz. Asimismo, en México existe una amplia gama de sabores, colores, texturas e influencias que la convierten en un gran atractivo para nacionales y extranjeros, por lo que nuestro país es famoso por su gastronomía. De la misma manera en que México se enriqueció gastronómicamente de otros países, también ha ofrecido al mundo una gran variedad de productos (maíz, frijol, chile, aguacate, vainilla, cacao, jitomate, calabaza, chayote, zapote, mamey, papaya, guayaba, nopal, tabaco, entre otros (CNPCyT, 2017).

Al interior de México existe una gran variedad de platillos que distingue a los distintos estados, tal es el caso del Caldillo duranguense, cochinita pibil (yucateca), el mole oaxaqueño, el mole poblano, los múltiples tipos de pozole, el cabrito (coahuilense y neoleonense), el pan de cazón campechano, el churipo y las corundas (región purépecha) o el menudo (jalisciense, sinaloense, sonorense y chihuahuense), de las cuales, un alto porcentaje tiene su origen localmente y que por su calidad, aceptación y difusión se han vuelto emblemáticas de la cocina mexicana en lo general. Los mercados locales de cada región es donde se muestra su diversidad gastronómica, sin embargo, en cada región existen ingredientes que se consideran el común denominador como es el uso de maíz, chile y frijol, jitomate, entre otros.

En la Península de Yucatán, la cual está conformada por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán posee características propias y en conjunto hacen de toda la Península una zona exuberante en cuanto a productos, técnicas y tradición culinaria. Esta tradición está predeterminada por el tipo de suelo, el clima y los mestizajes que han tenido lugar en la región. En el caso particular del estado de Campeche, su gastronomía muy a menudo se confunde con la del estado de Yucatán, que a pesar de que se comparten una variedad de platillos, la gastronomía campechana se

encuentra definida. La variada alimentación de los mayas enriqueció aún más este lugar, con la llegada de los ibéricos. Pero las innovaciones culinarias no terminaron ahí, más tarde los piratas aportaron a la gastronomía local nuevos componentes y formas de preparación.

Por tal motivo, el objetivo de este trabajo de investigación fue identificar los platillos tradicionales del sur del estado de Campeche.

Descripción del Método

Esta investigación es de tipo exploratorio-descriptiva, exploratorios son los que se investigan por primera vez o son estudios muy poco investigados y en la parte descriptiva como su nombre lo indica, se describen los hechos como son observados.

La metodología es fundamentalmente descriptiva, aunque también nos basamos en algunos elementos cuantitativos y cualitativos

- Descripción del área de estudio.
- Selección de la población.
- Determinar las preferencias de los habitantes por ciertos platillos.
- Determinar algunas características en el modo de preparación y cocción de los antojitos.
- Determinar los ingredientes que tienen más presencia en los platillos.
- Etapas a describir
- Entrevistas y observación a sujetos a través de encuestas.
- Confiabilidad del instrumento.
- Validez del instrumento.
- Recolección de datos.
- Obtención de resultados.

Resumen de resultados

De acuerdo a los resultados de la encuesta, se identificaron 35 platillos tradicionales que se elaboran en el sur del estado, y los cuales son los de mayor consumo. Como se puede observar, la Cochinita Pibil fue el platillo más conocido junto con los Panuchos (Cuadro 1)

Cuadro 1. Platillos tradicionales de mayor consumo en el sur del estado de Campeche.

Platillo	Menciones	Campeche	Q. Roo	Yucatán
Cochinita pibil	94	X	X	X
Panuchos	73			
Pibi-pollo	57			
Relleno negro	52			
Frijol con Puerco	45			
Pan de cazon	36			
Salbutes	35			
Brazo de Reina	35			
Papadzules	32			
Lechon	26			
Sopa de lima	15			
Queso de Bola R.	12			
Empanadas	11			
Ceviche	9			
Huevos Motuleños	8			
Chocolomo	8			
Pescado a la Tikinxic.	4			
Tortas	4			

Tamales de Pipilin	4		
Camarones al coco	3		
Kipe Pibbe	3		
Negritos	3		
Sopes	2		
Volovanes	2		
Tacos	2		
Mole	1		
Chiles Rellenos	1		
Chilaquiles	1		
Pollo Estofado	1		
Campechanas	1		
Pipian	1		
Puchero	1		
Chirimole	1		
Sotobichay	1		
Poc-chuc	1		

Cuadro 1

De igual manera, dentro de la misma encuesta se les pregunto cuál era la base para la preparación de dichos platillos, siendo el pollo la carne de mayor uso, seguida por los pescados y mariscos, y muy frecuente se utilizan los vegetales, por ejemplo jitomate, cebolla, calabaza, chiles, maíz, frijol, papa, etc. Como se muestra en la (figura 1)

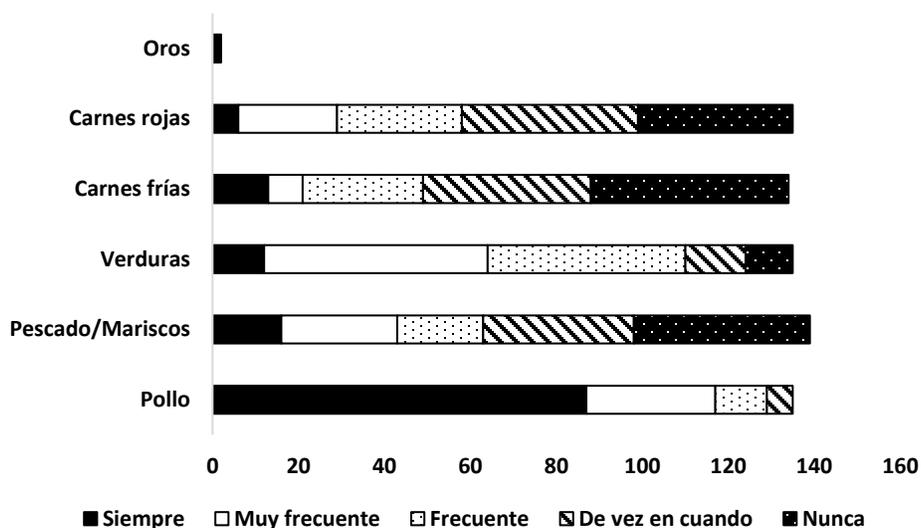


Figura 1

Asimismo se les pregunto cuáles eran los criterios para seleccionar cierto platillo (sabor, variedad, ingredientes y presentación), a lo que contestaron que el sabor era esencial para la selección del su platillo no importando su presentación y que les era indiferentes los ingredientes con los que se preparó tal platillo, como se muestra en la (figura 2)

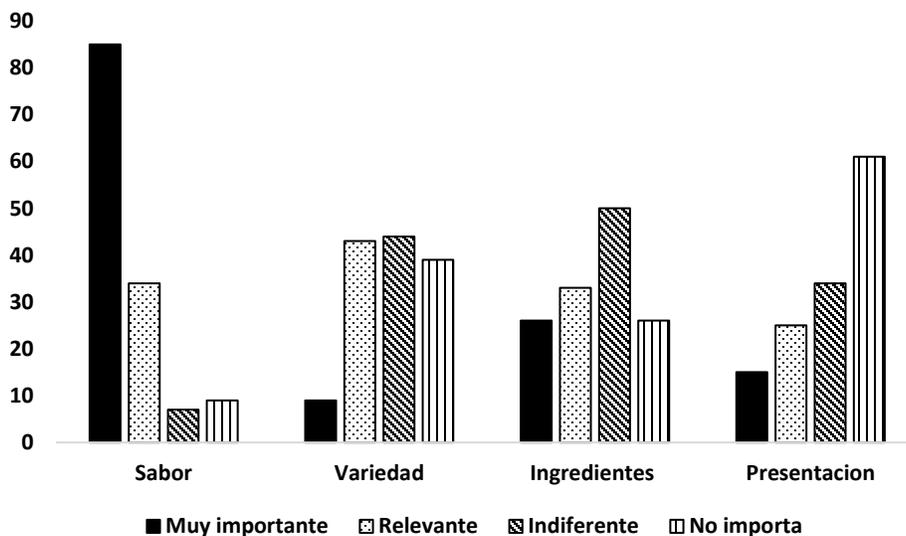


Figura 2

Conclusiones

Los resultados demuestran la variedad de platillos que se consumen en el sur del estado de Campeche, así como lo que es más importante para los comensales a la hora de elegir un platillo, ya sea la variedad de ingredientes, el sabor o la presentación, en esta investigación podemos ver que el sabor es lo más relevante. También pudimos obtener información sobre cuando se consumen dichos platillos ya sean eventos sociales, reuniones familiares o cotidianamente, si lo consumen como antojito, entrada o plato fuerte. Donde se consumen con mayor frecuencia ya sean en zonas rurales o urbanas. Gracias a esta investigación podemos darnos cuenta en que ingredientes se basa la gastronomía del sur del estado de Campeche, siendo esta una región del estado que para muchos suele carecer de identidad gastronómica.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el nivel socioeconómico en el que se consumen dichos platillos para tener un panorama más amplio sobre la alimentación de la población. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la gastronomía del sur del estado, son muy pocas las fuentes bibliográficas confiables en las cuales se puede obtener información sobre este tipo de temas. Se pueden utilizar una metodología similar a la utilizada en este artículo como la aplicación de encuestas y la entrevistas a sujetos.

Referencias

- El Universal (16 de noviembre de 2010). Cocina, fiesta y cantos mexicanos reconocidos por UNESCO. Consultado el 30 de noviembre de 2018.
- La Jornada (17 de noviembre de 2010). Comida mexicana, patrimonio inmaterial de la humanidad. Consultado el 30 de noviembre de 2018.
- CNPCyT, Coordinación Nacional de Patrimonio Cultural y Turismo en México. (2017). Pueblo de maíz. La cocina ancestral de México». Consultado el 2 noviembre de 2018.
- Cota, G. H. (2018). Identidad y gastronomía en el México contemporáneo. <http://elclaustrro.edu.mx/claustromia/index.php/investigacion/208-identidad-y-gastronomia-en-el-mexico-contemporaneo>. Consultado el 25 de noviembre de 2018.
- Nunes dos Santos (2007), "Somos lo que comemos. Identidad cultural y hábitos alimenticios", en Estudios y perspectivas en turismo. Buenos Aires, Argentina, vol.16, núm. 2, pp. 234-242.
- Franco (2001), De cazador a gourmet. Una historia de gastronomía. Sao Paulo, Brasil: Editora SENAC.
- Sloan, D. (2005), Gastronomía, restaurantes e comportamiento do consumidor. Manole, Barueri. Sao Paulo..

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

ENCUESTAS PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “FLORA NATIVA E INTRODUCIDA CON POTENCIAL PARA LA GASTRONOMÍA EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN MÉXICO”

Nombre _____ Fecha ___/___/___
 Ocupación _____ Edad _____ Sexo _____
 No. de personas que viven en la casa-habitación _____ Edo. Civil _____

1. ¿Qué tipo de alimentos consumes con más frecuencia a la hora de comer?

- Pollo
- Pescado/mariscos
- Verduras
- Carnes Frías
- Carnes rojas
- Otro, por favor especifique:

6. Además de los ingredientes que se encuentran en el mercado, utiliza alguna planta silvestre de su localidad en la cocina.

1.
2.
3.
4.
5.

2. ¿Qué aspectos considera más importante dentro de un platillo?

- Sabor
- Variedad
- Ingredientes
- Presentación

7.Cuál es la finalidad del uso de la planta silvestre en su cocina

- Sabor
- Volumen
- Presentación
- Olor
- Otro, especifique:

3. Menciona los cinco principales platillos típicos de la península de Yucatán que consumes.

1.	2.	3.
4.	5.	

4. Cuando y en qué tiempo consumes los platillos

Cuando se consume			Como lo considera		
Even to Soci al	Reuni ón fami liar	Cotidian am ente	Entra da	Plat o Fuer te	Antoji to

5. Principales ingredientes/condimentos que utiliza en su cocina

1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.	8.	9.

REFLEXIONES SOBRE EL CONOCIMIENTO PREVIO DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO AL NIVEL SUPERIOR

MME Emmanuel Magallanes Ulloa¹, MESC Raúl Quiroz Martínez²,
Mtra. María Elena Martínez Casillas³ y MA Javier Alberto Urbina Graciano⁴

Resumen— La simbología propia de las matemáticas es especialmente desafiante para los alumnos en general. El problema se agudiza cuando el alumno pasa del bachillerato a la universidad, pues la matemática universitaria es mucho más rigurosa y formal que la vista en niveles precedentes. El presente trabajo, derivado de una investigación más extensa, se concentra en indagar sobre el conocimiento previo que tienen los alumnos de nuevo ingreso a la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Zacatecas (UPZ), acerca de los signos matemáticos. Para ello se aplicó un cuestionario que contenía signos aislados y posteriormente expresiones más complejas con la finalidad de conocer su grado de dominio y familiaridad con la notación matemática. La simbología especializada y el vocabulario técnico, influyen determinadamente en el logro escolar, así como en el grado de comprensión y aproximación de los temas de matemáticas que se presentan durante la carrera.

Palabras clave—Universidad, Ingeniería, Signos, Simbología, Lenguaje matemático

Introducción

El paso del bachillerato a la universidad supone una serie de obstáculos y dificultades que hacen este cambio particularmente difícil para el alumno. Una de esas peculiaridades es expresada por Jiménez, Areizaga, & Guipuzcoa (2001) como: “el paso de una matemática mostrativa a una demostrativa” (p. 1). Así pues, uno de los elementos más importantes que diferencian a la matemática universitaria es precisamente el formalismo y el rigor que no siempre está presente en los niveles de formación anteriores. A su vez, uno de los elementos característicos de dicho formalismo es el de la simbología matemática o los signos que emplea como vehículo de su expresión.

Sin embargo, el problema que se trata en este trabajo es precisamente las dificultades que los alumnos tienen en la aprehensión y manejo con este sistema de signos. Al tratarse de una lengua artificial (Capanna, 2010) conlleva una serie de dificultades de adaptación para los estudiantes pues ésta fue construida, como todas las lenguas artificiales, con propósitos muy específicos:

Mathematical symbolic notation developed specific grammatical features to fulfill the purposes for which it was designed; namely, to encode mathematical relations, to derive new findings based on those relations building upon previously established results, and to apply that knowledge for solving problems. (O'Halloran, 2014, p. 7)

Así pues, se puede concluir que la notación matemática fue diseñada como un recurso semiótico, a diferencia del lenguaje que no fue diseñado, sino que evolucionó de una forma natural y adaptativa. Sin entrar en más detalles, ese diseño además no siguió un único cauce, por ejemplo, hay signos que fueron tomados por su iconicidad, otros adaptados por una comunidad o bien, institucionalizados por el prestigio de su creador —como el caso de Leibniz o Euler que son los únicos dos matemáticos en proponer más de dos signos y que posteriormente fueran aceptados universalmente— o incluso cuestiones editoriales como la popularidad de un libro o bien, asuntos de traducción (Cajori, 1993).

Además de lo expresado anteriormente, hay propósitos que son evidentes como el de la abreviación y la desambiguación. En este sentido se puede contraponer con la lengua natural y desde luego, con el discurso escolar, que lo que busca es explicar, contextualiza y ahondar para comunicar la idea. Esta disonancia de discursos lleva a los

¹MME Emmanuel Magallanes Ulloa es docente en la Universidad Politécnica de Zacatecas emagallanes@upz.edu.mx (autor corresponsal)

²MESC Raúl Quiroz Martínez es docente en el Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara, rqm4444@gmail.com

³Mtra. María Elena Martínez Casillas es docente en el Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara, maria.elena.martinez@cunorte.udg.mx

⁴MA Javier Alberto Urbina Graciano es docente en la Universidad Politécnica de Zacatecas, jaurbinag@hotmail.com

alumnos a cometer errores gramaticales en el uso de la simbología matemática como una lengua.

Por mencionar un caso, se puede considerar lo que Cajori (1993) llama formas incorporativas o error gramatical de densidad léxica O'Halloran (2014) que consiste en una acumulación de signos en una sola expresión, pero que además de la acumulación de signos también tiene consigo una acumulación de ideas. Por ejemplo, el caso de la media aritmética $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ de inicio, la barra sobre la x ya es motivo de desconcierto para los alumnos, qué significa la barra, qué operación indica. Fuera de ello, lo que la notación expresa es que para conocer la media se debe hacer una sumatoria, donde los sumandos serán todos los datos, comenzando por el primero hasta el último de ellos y después dividir entre el número de datos en cuestión. En este simple caso ya es apreciable la densidad léxica de la que se hablaba con antelación, la fórmula acumula en pocos caracteres varias acciones a realizar.

Pero si la media aritmética se trata de una media para datos agrupados entonces se debe expresar así: $\frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n}$ entendiendo que se trata de nueva cuenta de una sumatoria, pero ahora los sumandos son el resultado de la marca de clase por la frecuencia de dicha marca, el emparejamiento de la marca con la frecuencia está indicado por el subíndice i y de la misma manera se indica que debe ser desde la primera clase hasta la última y al final debe ser dividido entre el número total de datos.

Queda claro que sólo esta propiedad incorporativa hace que la notación matemática (con su morfología y sintaxis tan propias y a veces tan contraintuitivas, como se dijo) vuelvan compleja su lectura y como se mencionó sin antes haber dedicado tiempo a la presentación y enseñanza de estos signos.

Otro caso es el del léxico (Urzua, Saez, & Echeverría, 2006), haciendo una distinción entre el léxico general y los tecnicismos, en este caso científicos, todavía más precisos, los matemáticos. La formalidad de las matemáticas, demandan nombrar las cosas de una manera muy específica, como se dijo antes, para evitar ambigüedades. Pero por el contrario el profesor usa la lengua cotidiana para explicar el problema en cuestión, valiéndose de todos los recursos a su disposición sin escatimar en palabras, gestos o paralenguaje, lo que sea necesario, actitud loable, pero que soluciona momentáneamente pues al final, si se busca un desarrollo conceptual, es ineludible la simbología o notación matemática. Luego el alumno intenta acercarse al formalismo, pero se ve apabullado con el rigor y el formalismo, demandándole un esfuerzo mental considerable (Radillo Enríquez, Nesterova, Ulloa Azpeitia, & Pantoja Rangel, 2005) así pues al no usar los mismos tecnicismos, no se establece una comunicación clara entre los alumnos (Ortega & Ortega, 2001; Ortega & Ortega, 2002; Planas & Setati-Phakeng, 2014).

Descripción del Método

Con la finalidad de indagar sobre el grado de conocimiento que los alumnos tienen sobre la simbología matemática, se tomó como referencia un cuestionario realizado por Ortega & Ortega (2002) y que luego será retomada en otras investigaciones (Radillo Enríquez et al., 2005; Sastre_Vázquez, 2008; Sastre-Vazquez, Andrea, Villacampa, & Navarro-Gonzalez, 2013) que consiste en preguntar a los alumnos si reconocen y más importante qué significan una serie de signos matemáticos (que para el caso fueron: \forall , \exists , \in , \Rightarrow , \Leftrightarrow , \sum , \int , dy/dx , \neq , \square , e , \cap) y además una serie de expresiones más complejas (en términos de la propiedad incorporativa que se trató con antelación) que debían explicar con términos comunes:

Tabla 1

Ejercicio de conversión al lenguaje natural

Expresión

$$\sum_{j=1}^5 j^2 = 55$$

$$\{x|x \in \mathbb{N}; x < 60\}$$

$$\{x|x \in \mathbb{Z}; -20 \leq x \leq 30\}$$

$$D: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$\int_b^a [f(x) + g(x)] dx = \int_b^a [f(x)] dx + \int_b^a [g(x)] dx$$

De esta forma se buscaba explorar, por una parte, el grado de conocimiento de simbología que tal vez no sea tan común, pero, por otro lado, es simbología que se encuentra en los formalismos de una definición de un concepto matemático y por otra parte, en la segunda etapa del cuestionario, conocer el grado de interpretación de las expresiones matemáticas.

La encuesta se aplicó a un grupo de 27 estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Zacatecas, durante el curso propedéutico que se ofrece con la finalidad de nivelar a los alumnos. Más precisamente, en la segunda semana de su estancia en la institución, con la finalidad de evitar que algún signo fuera reconocido por haberlo usado en o visto en las clases de matemáticas correspondientes al primer tetramestre, que para el caso son Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial e Integral.

Resultados

Los resultados obtenidos después de aplicado el cuestionario se muestran a continuación:

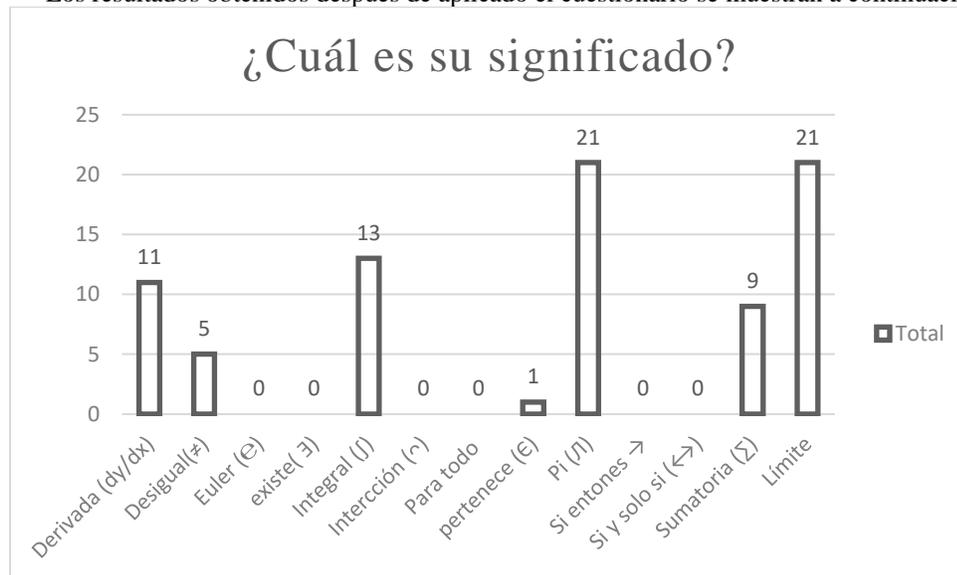


Figura 1 Respuestas de los estudiantes a los signos presentados

Aunque la Figura 1 es reveladora, hay algunas precisiones que hay que realizar, por ejemplo, el caso de π (Pi) se consideró correcta la respuesta de anotar su valor constante (3.1415...), sin embargo, ningún alumno la definió haciendo alusión a su relación con la circunferencia. En el caso de la otra constante e ningún alumno respondió positivamente a la pregunta, sólo cinco alumnos intentaron ofrecer una respuesta como, “Se utiliza para representar un número”, “Es un valor definido” y aunque hay dos respuestas cercanas, no terminan por concretar “Se utiliza en las fórmulas de las integrales” y “Es una constante”. También hay que resaltar que Para todo (\forall), Existe (\exists), Si entonces (\Rightarrow), Si y solo si (\Leftrightarrow), que no obtuvieron ningún resultado positivo.

Un resultado interesante es el de la expresión Desigual (\neq), de las respuestas correctas se encuentra una “Es el contrario del signo igual para indicar que algo es diferente.”, que desde luego, se puede considerar como correcta, sin embargo hay que notar otras, por ejemplo, “Es cuando quiere decir que un número es desigual” donde considera al signo sólo pertinente para su uso con los números, esta idea está presente en otro tipo de respuestas “Diferencia entre dos cantidades iguales”, “Para señalar que dos números son iguales”. Lo anterior es de notar que el signo se concibe sólo para cantidades definidas y además en las últimas se considera lo contrario como una igualdad. Para concluir con las observaciones de este signo, hay tres resultados atípicos que vale la pena destacar: “Se usa para saber cuál es el ángulo de una línea”, “Se usa para saber cuál es el ángulo” y “Paralelas”.

No se puede hablar de importancia sobre un signo con respecto de otro, todos al igual que las palabras tienen una función sintáctica, pero sí es posible hablar de familiaridad o cotidianidad. Aclarado esto, se presentan a continuación los símbolos matemáticos más representativos del cálculo: Integral (\int) y Derivada (dy/dx):

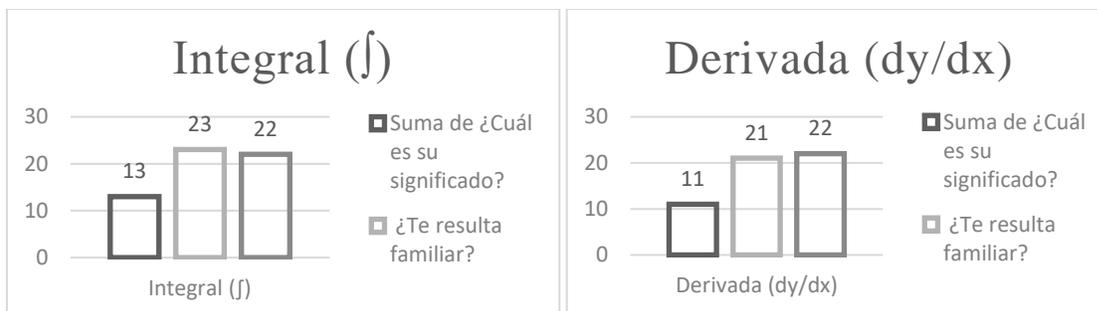


Figura 2 Resultados de las preguntas con respecto del signo de Integral (\int) y signo de Derivada (dy/dx)

Así pues, la figura 2 muestra, en general, los alumnos reconocen el signo, recuerdan haberlo usado, pero son incapaces de definirlo a cabalidad. A continuación, dentro de la figura 2, se muestran los resultados para la simbología de derivada. Una vez más, el signo les resulta familiar, consideran haberlo usado con antelación, pero no es posible ofrecer una definición concreta del concepto, es más, ni siquiera una explicación cercana.

En el caso de las expresiones los resultados fueron también pobres en el sentido de que no todos los alumnos dieron una respuesta independientemente de si ésta era equívoca o correcta. En la primera expresión, los alumnos que respondieron indican que se trata de una suma, pero no queda claro para ellos, que es lo que hay que sumar o cuál es el resultado de la suma, por ejemplo: “la suma de 5 dígitos por J al cuadrado es igual J tiene valor a 1”⁵, en este caso el alumno confunde el valor de inicio con el posible resultado de la sumatoria, de la misma manera el fin de la sumatoria se convierte en el número de dígitos de la respuesta, en otro caso: “Se puede decir que se utiliza más para estadística y es la suma de todo un resultado de 55”, el alumno la ubica además como una herramienta estadística, que ciertamente lo es, aunque no privativa de éste campo, es correcto al señalar el resultado, no obstante no describe los sumandos que arrojan dicho resultado.

Queda claro que en la mayoría de los casos los alumnos reconocen las integrales, pero no ven la relación de unas con otras. Por otro lado, es perceptible en varias de las respuestas el hecho de no asimilarla como una propiedad, sino la búsqueda de una forma de resolver la expresión y que, dicho sea de paso, es la tónica en todas estas respuestas.

Tabla 1

Interpretación de los alumnos de la quinta expresión

No.	Expresión
1	Es un problema de integrales.
2	Derivadas.
3	Dada la función de $F(x)+g(x)$ que es igual a dx queremos saber el valor de x sustituido de x .
4	Integrales en función de x .
5	Ecuación fraccionada.
6	Es una integral la cual se va factorizando o ya está factorizada
7	Desconosco
8	Limites son dos expresiones a las cuales les sacaron el límite.
9	La integral en función de "x" más un número por (x) en un renglón de A-B es = a la integral en función de "X" (dx)
10	Es un integral que está siendo resuelta conforme a las fórmulas correspondientes.
11	Natural, corchete, función, $(x)+y*(x)$ (derivada) - logaritmo natural $*(x)+$ logaritmo.
12	Integral con exponente V y subíndice A multiplica el resultado de la función de x más G al resultado múltiple para derivada de x .
13	Es una expresión utilizada para el área y volumen y cilindros.
14	Integrales en función de "x"

⁵ Se conserva la ortografía original del alumno

- 15 La integral de $F(x)+g(x)$ que tiene como límite A es igual a la integral de $F(x)$ de x + la integral de $g(x)dx$.
- 16 Integral definida de B a A con la suma de las funciones de dos curvas $F(x)$ y $g(x)$
- 17 La integral de la derivada de la función de X más G por X es igual a la integral de la derivada de integrar de las derivadas de y por x .

Comentarios Finales

Se ha mostrado que los alumnos que a temprana edad adquieren una mayor fluidez en el vocabulario científico, tienen un mejor desempeño escolar:

These results do not only support the claim that academic vocabulary knowledge influences children's school careers independent of language background, it also reveals that this influence is already relevant towards the end of primary school. This strongly suggests that a greater awareness of the impact of academic language already on the elementary school level would be gainful e not only in language subjects, but also in mathematics and especially in social studies. (Schuth, Köhne, & Weinert, 2017, p. 163)

Lo anterior, aunque no pareciera tener mayor relevancia, pero entender a \square como una relación de la circunferencia, puede influir en el desarrollo —o no— de conceptos como las funciones sinusoidales. Es notable como los alumnos están familiarizados con los signos matemáticos, llegando incluso a afirmar que han trabajado con ellos, sin embargo, no tienen claridad sobre lo que representa esa simbología, como se reveló en los gráficos. Lo anterior da pie a inferir que la resolución de ese tipo de problemas se ha realizado con la ayuda de algoritmos y fórmulas, dejando de lado el desarrollo conceptual, en este caso de la Derivada o la Integral.

En el caso del signo de la desigualdad, es notorio como se ha reiterado, que los alumnos lo consideran solo útil en el caso de números, cantidades o datos, dejando fuera la posibilidad de usarla para expresiones algebraicas, por ejemplo. Hay que notar que algunos alumnos, encuentran cierta similitud con el signo igual, pero al desconocer la densidad sintáctica de la que se habló, no le encuentran otro sentido, por ello, consideran que el signo, continúa funcionando como una igualdad. Un caso atípico, que merece la pena resaltar, es el de los alumnos que hablan de rectas paralelas y ángulos. La disposición tradicional en la enseñanza de las rectas paralelas horizontales cortadas por una secante, para explicar los ángulos internos y externos y calcular sus valores, se convierten en una representación semiótica tan fuerte que los alumnos relacionan el signo con ese ejercicio. Esto es un arma de doble filo, pues queda claro cómo se fija un signo en la memoria, pero de la misma manera, su desconocimiento puede seguir siendo un problema constante en su formación.

Es notorio también que, en las expresiones, es constante la idea de cantidad o de número y que la gran mayoría de las interpretaciones son en el sentido de realizar operaciones, por ejemplo, la respuesta: “Dada la función de $F(x)+g(x)$ que es igual a dx queremos saber el valor de x sustituido de x ”, el alumno busca un valor específico con el que pueda resolver el problema, situación consistente con lo ya mencionado. De manera que con lo presentado se resalta la importancia de guiar a los alumnos en la lectura de esta simbología, para darle sentido a ella y por otro para resignificar dichas expresiones.

Referencias

- Cajori, F. (1993). A history of mathematical notations. New York: Dover Publications.
- Capanna, P. (2010). Las lenguas de Babel. *Escritura Y Pensamiento*, XIII(26), 227–233.
- Jiménez, M., Areizaga, A., & Guipuzcoa, R. (2001). Reflexiones acerca de los obstáculos que aparecen, en la enseñanza de las matemáticas, al pasar del bachillerato a la universidad. In IX Jornadas para de la Asociación Española de profesores universitarios de matemáticas para la economía y la empresa. Las Palmas de Gran Canaria. (pp. 1–10). Retrieved from http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea_investigacion/Analisis_de_Contenido_IAC/IAC_106.pdf
- O'Halloran, K. L. (2014). The language of learning mathematics: A multimodal perspective. *Journal of Mathematical Behavior*, 40(Part A), 63–74. <http://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.09.002>
- Ortega, Juan Fco, & Ortega, J. Á. (2001). Matemáticas: ¿Un problema de lenguaje? In Actas de las IX Jornadas de ASEPUMA. Retrieved from <http://150.214.55.100/asepuma/laspalmas2001/laspalmas/Doco06.PDF>
- Ortega, J. F., & Ortega, J. Á. (2002). Experiencia sobre el conocimiento del Lenguaje Matemático. In X Jornadas ASEPUMA. Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa. Retrieved from <http://www.uv.es/asepuma/X/II7C.pdf>

Planas, N., & Setati-Phakeng, M. (2014). On the process of gaining language as a resource in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 2014(46), 883–893. <http://doi.org/10.1007/s11858-014-0610-2>

Radillo Enríquez, M., Nesterova, E. D., Ulloa Azpeitia, R., & Pantoja Rangel, R. (2005). Obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas relacionados con deficiencias en la traducción del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático y viceversa. In V Congreso Internacional Virtual de Educación. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/24761>

Sastre_Vázquez, P. (2008). La comprensión : proceso lingüístico y matemático Introducción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 8(46), 3–9.

Sastre-Vazquez, P., Andrea, R. D., Villacampa, Y., & Navarro-Gonzalez, F. J. (2013). Do First-year University Students Understand the Language of Mathematics? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93(231), 1658–1662. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.097>

Schuth, E., Köhne, J. K., & Weinert, S. (2017). The influence of academic vocabulary knowledge on school performance. *Learning and Instruction Journal*, 49, 157–165. <http://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.01.005>

Urzua, P., Saez, K., & Echeverría, M. (2006). Disponibilidad Lexica Matematica. Analisis cuantitativo y cualitativo. *Revista de Lingüística Teórica Y Aplicada*, 44(2), 59–76.

SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO: CASO UNIDAD ACADÉMICA DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN - UAN

Dr. Maldonado Bernal Ignacio¹, Dr. Salcedo Montoya Juan Pedro²,
Dr. Gómez Álvarez Ricardo³, M.C.A. Zavala Olvera Fabiola⁴ y M.C.A. Beltrán Gómez Irma Yolanda⁵

Resumen— Los accidentes y enfermedades de trabajo representan un grave problema humano y económico; Previo al movimiento armado de la revolución, José Vicente Villada, en 1904 impulsó la Ley de accidentes de Trabajo del estado de México. El artículo 123, de la Ley suprema, dispone que el patrono estará obligado a observar los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes de tal manera, que garantice la salud y vida de los trabajadores. Según la OMS, cada 15 segundos un trabajador y 153 trabajadores tienen un en el trabajo. Se ha observado que en la Unidad Académica de Contaduría y Administración - UAN, pese a los esfuerzos por garantizar las mejores condiciones de trabajo, no se cumplen al 100% las normas que establece la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Palabras clave—Seguridad, Salud e Higiene en el trabajo; Trabajadores administrativos y manuales; Prevención, Sanción.

Introducción

Previo al movimiento armado de la revolución, se empiezan a dar los primeros intentos por tomar medidas para la protección de los trabajadores en México; se tiene registros de que José Vicente Villada, Gobernador del estado de México, en 1904 impulsó la Ley de Accidentes de Trabajo del estado de México, que en su momento la única existente en el país; esta ley imponía a los patrones indemnizar a los trabajadores que sufrieran un accidente de trabajo. En el estado de Nuevo León, el también Gobernador Bernardo Doroteo Reyes Ogazón, decretó en 1906 una Ley contra Accidentes de Trabajo en la que se aceptaba por primera vez la teoría del riesgo profesional en México y colocaba al estado como protector del obrero.

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), puede definirse como la disciplina que permite anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos derivados o que se producen en el lugar de trabajo que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo en cuenta su posible impacto en las comunidades cercanas y el medio ambiente en general.

En todo el territorio Mexicano rige el Reglamento y Normas Generales de Seguridad e Higiene de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, y tiene como objetivo promover la esfera administrativa a la observancia de la Ley de Trabajo en materia de Seguridad e Higiene y de esta manera lograr disminuir los accidentes y enfermedades de trabajo que se pueden producir en las empresas; dependiendo del tipo de empresa es como se redactarán y se darán a conocer los procedimientos necesarios para laborar y, al mismo tiempo los reglamentos que tengan que ver con la prevención de accidentes para el trabajador, puesto que es imposible obtener máximos resultados en una empresa a base de condiciones inadecuadas que puedan provocar lesiones o incluso la muerte de los trabajadores. De acuerdo a cifras publicadas por este mismo organismo, cada 15 segundos un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, mientras que en el mismo lapso de tiempo 153 trabajadores tienen un accidente laboral. (Seguridad y salud en el trabajo)

El ser humano tiene derechos que debe de procurarse y respetarse, la Comisión Nacional de los Derechos Humanos establece de entre otros, el derecho a la seguridad e integridad personales, el derecho de trabajo, profesión, industria o comercio, derecho al trabajo y a la seguridad social, todo ello emana de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que reforma la de 5 de febrero de 1857. Misma que establece en su Título

¹ Dr. Maldonado Bernal Ignacio es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Nayarit.
Maldonado24_uan@hotmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Salcedo Montoya Juan Pedro es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Nayarit.
Pit_45@hotmail.com

³ Dr. Gómez Álvarez Ricardo es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Nayarit.
Rgomez_15@hotmail.com

⁴ M.C.A. Zavala Olvera Fabiola es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Nayarit.
fabiszava@hotmail.com

⁵ M.C.A. Beltrán Gómez Irma Yolanda es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Nayarit.
iybgomez@hotmail.com

Primero. Capítulo I. De los Derechos Humanos y sus Garantías (Capítulo cambio de denominación, mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2011). (Seguridad e Higiene en los centros de trabajo., 2016)

Enrique Peña Nieto, presidente de la República Mexicana. “El derecho al trabajo digno y socialmente útil, consagrado en la Carta Magna, es una condición fundamental para el desarrollo y bienestar de los mexicanos; por ello, además de garantizar el cumplimiento de la Ley, es indispensable fortalecer una cultura de prevención en los centros de trabajo, que representará menores costos para las empresas, el sector salud y los sistemas de seguridad social”. (Seguridad y salud en el trabajo en México: Avances, retos y desafíos, 2017) .

La razón de la presente investigación es, porque se ha observado que la evolución de la vida misma ha obligado a que las personas pasen la mayor parte de su tiempo en las organizaciones desempeñando labores varias para mantener una vida digna y decorosa.

Se ha observado que en la Unidad Académica de Contaduría y administración dependiente de la Universidad Autónoma de Nayarit, se ha hecho esfuerzos por garantizar las mejores condiciones de trabajo, pero también es cierto que no se cumplen al 100% las normas de seguridad de higiene que establece la STPS. Dada la importancia de la aplicación de estas normas y derivado de los inconvenientes institucionales (financieros) se busca señalar las medidas de seguridad, salud e higiene que emplean los trabajadores manuales y tratar de identificar las razones por las cuales no se pone mayor atención a este aspecto.

El plan de trabajo del director el M.F. Idí Amín Germán Silva Jug menciona Ejes estratégicos. - Las funciones sustantivas de toda institución educativa son por definición: docencia, investigación y extensión. Eje 7. Gestión administrativa, transparencia y rendición de cuentas. a) La infraestructura y los procesos administrativos deberán gozar de funcionalidad y eficiencia. b) Se realizarán las adecuaciones que se consideren necesarias para el logro de los ejes estratégicos mencionados con anterioridad. c) Espacios físicos y procesos servirán a la comunidad para facilitar el desarrollo de sus actividades cotidianas. d) En cumplimiento de la política institucional, se aplicarán los mecanismos necesarios para el ejercicio de la transparencia y la rendición de cuentas, de forma permanente y sistemática. (UACyA, 2017)

Derivado de lo anterior surgen las siguientes interrogantes. ¿Cuáles son las medidas de seguridad, salud e higiene en el trabajo que aplica el personal manual de la Unidad Académica de Contaduría y Administración? ¿El personal está capacitado para realizar las funciones encomendadas? ¿Se les brinda a los trabajadores el equipo de protección necesarios para la realización de sus funciones? ¿El personal conoce las normas emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en cuanto a seguridad y salud en el trabajo?

Ahora bien, por un lado están los aspectos ambientales que repercuten en los sentidos y que afectan el bienestar, la salud y la integridad física de las personas, se considera que la seguridad y salud en el trabajo es un tema que a todos preocupa pero que desgraciadamente pocos se ocupan; así pues, se estima que la mayoría de las Universidades Públicas de Educación Superior no le han dado tanta importancia a este tema, ya que lo consideran un costo y no es que lo consideren además innecesario, si no que derivado de la falta de subsidio suficiente federal como estatal y la baja generación de ingresos propios, se ven imposibilitados a atender esta inminente necesidad.

El Dr. Alfonso Navarrete Prida, Secretario de la STPS en el sexenio del Lic. Enrique Peña Nieto, escribió lo siguiente, “los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales representan un problema humano y económico que constituye una grave preocupación en todo el orbe. A pesar de los esfuerzos desplegados a escala mundial para abordar la situación de la seguridad y salud en el trabajo, la OIT estima que cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo y 153 trabajadores tienen un accidente laboral. Cada día mueren 6,300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, esto es más de 2 millones de muertes por año. Anualmente ocurren más de 300 millones de accidentes en el trabajo, que en gran medida resultan en ausentismo laboral. El costo de esta adversidad cotidiana es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 4% del PIB global cada año”.

Adicionalmente, la OMS, ha venido advirtiendo que la globalización y la naturaleza cambiante del trabajo, están generando una mayor presión para los trabajadores, por las exigencias laborales que, asociadas a diversos factores de riesgo psicosocial como sedentarismo, tabaquismo, alcoholismo, nuevas destrezas y requisitos de aprendizaje, presión por una mayor productividad, así como menor tiempo para socializar y conciliar la vida laboral con la familia, entre otros, contribuyen a generar un medio ambiente de trabajo cada vez más estresante.

En México, durante el 2016, se registraron 516 mil 734 accidentes de trabajo y en trayecto, 12 mil 622 personas enfermaron a causa de las labores que realizan y mil 408 fallecieron desempeñando sus labores o a consecuencia de ellas. (Seguridad y salud en el trabajo en México: Avances, retos y desafíos, 2017)

Medina (2011) comenta que, de acuerdo con la OMS, la salud y seguridad en el trabajo, también conocida como salud ocupacional, “es una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones que

ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo”. A su vez, procura “generar y promover el trabajo seguro y sano, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo”.

Así mismo Medina menciona que el programa de las 5 s, se trata de un programa de origen japonés, el cual recibe su nombre por las iniciales de cada una de sus etapas en japonés. Es una técnica de gestión realizada en 5 etapas. Tuvo su origen en la empresa Toyota durante la década de 1960 con el fin de lograr una mejor organización laboral, además de limpieza y orden, teniendo como resultado una mejor productividad. Tuvo tal éxito que miles de empresas alrededor del mundo comenzaron a adoptar este método posterior a los japoneses.

Según el idioma japonés, la técnica comprende los siguientes pasos:

- a) Seiri (Clasificación): Separación de lo innecesarios, significa que debe erradicarse todo lo que no se utiliza del espacio de trabajo, todo aquello que se quede debe ser estrictamente útil.
- b) Sheiton (Orden): Situar lo necesario, que significa, como su nombre lo indica, se trata de ordenar el espacio de trabajo, dándole organización, el orden debe ser constante y tratar de mantenerlo.
- c) Seisō (Limpieza): Suprimir suciedad, limpieza exhaustiva del lugar de trabajo, eso da como resultado una producción de mayor calidad, e incluso más agradable al ambiente de trabajo, igualmente debe mantenerse constante. Puede decirse que es el resultado de seiri (clasificación) y Sheiton (orden).
- d) Seiketsu (Normalización): Señalar anomalías, previene la aparición de suciedad y desorden, identificándolos y erradicándolos antes de su aparición. Deben evidenciarse las anomalías, favorecer la gestión visual, reforzar los métodos operatorios.
- e) Shitsuke (Mantener la disciplina): Seguir mejorando, básicamente reforzar las reglas anteriores, fomentándolos en cualquier aspecto. Da mejoras continuas, cerrando el ciclo PDCA (planificar, hacer, verificar, actuar)

Las ventajas en el uso de este sistema son:

- a) Mantiene la calidad del área de trabajo y del personal que labora tanto mental como físicamente.
- b) Reduce gastos innecesarios como exceso de energía.
- c) Reduce accidentes.
- d) La calidad de la producción es mayor.
- e) Seguridad en el trabajo.

Si esta programación no se fomenta, no se mantiene constante y no se lleva a cabo de la manera correcta, el plan no tiene validez ni eficacia. (Medina, 2011)

El Artículo 1o. En los Estados Unidos Mexicanos menciona que todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece. (Reformado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2011).

Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia, favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia. (Adicionado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio del 2011).

Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley. (Adicionado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2011)

Así mismo el Artículo 123. De la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, menciona que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social de trabajo, conforme a la ley.

La seguridad e higiene en los centros de trabajo es de suma importancia para el gobierno de la República y para esto, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, cuenta con el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST).

El PASST impulsa la cultura de la prevención de accidentes y busca:

- a) Fortalecer la cultura de la prevención.
- b) Promover que las empresas instauren y operen voluntariamente sistemas de administración en la materia.
- c) Fomentar la autoevaluación del cumplimiento de la normatividad en conjunto de empleadores y trabajadores.

El programa está abierto a cualquier tipo de empresa, pero su prioridad son aquellas actividades económicas que tengan mayor índice de accidentabilidad, siniestralidad o riesgo.

Para motivar la participación en el PASST, los centros de trabajo podrán participar para recibir el reconocimiento de “Empresa Segura”, siempre y cuando acrediten el cumplimiento de la normatividad y el debido funcionamiento del Sistema de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo. (Seguridad e Higiene en los centros de trabajo., 2016)

La seguridad y salud en el trabajo se encuentra regulada por diversos preceptos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal del Trabajo, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como por las Normas Oficiales Mexicanas de la materia, entre otros ordenamientos.

Así pues el artículo 123, Apartado “A”, fracción XV, de la Ley Suprema dispone que el patrono estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores.

Por otro lado, la Ley Federal del Trabajo, en su artículo 132, fracción XVI, consigna la obligación del patrón de instalar y operar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales, así como de adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral.

Asimismo, el referido ordenamiento determina, en su fracción XVII, la obligación que tienen los patrones de cumplir el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como de disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios.

El referido ordenamiento también recoge las siguientes obligaciones a cargo de los trabajadores, en su artículo 134, fracciones II y X: observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo y las que indiquen los patrones para su seguridad y protección personal, y someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable.

Por otra parte, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal faculta a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en su artículo 40, fracción XI, para estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores.

La Ley Federal del Trabajo dispone en su artículo 512 que en los reglamentos e instructivos que las autoridades laborales expidan, se fijarán las medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que el trabajo se preste en condiciones que aseguren la vida y la salud de los trabajadores.

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización determina, en sus artículos 38, fracción II, 40, fracción VII, y 43 al 47, la competencia de las dependencias para expedir las normas oficiales mexicanas relacionadas con sus atribuciones; la finalidad que tienen éstas de establecer, entre otras materias, las condiciones de salud, seguridad e higiene que deberán observarse en los centros de trabajo, así como el proceso de elaboración, modificación y publicación de las mismas.

El Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo establece en su artículo 10 la facultad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para expedir Normas con fundamento en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su reglamento, la Ley Federal del Trabajo y el presente Reglamento, con el propósito de establecer disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que eviten riesgos que pongan en peligro la vida, integridad física o salud de los trabajadores, y cambios adversos y sustanciales en el ambiente laboral, que afecten o puedan afectar la seguridad o salud de los trabajadores o provocar daños a las instalaciones, maquinaria, equipos y materiales del centro de trabajo.

Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

En el presente, se encuentran vigentes 41 normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Dichas normas se agrupan en cinco categorías: de seguridad, salud, organización, específicas y de producto. Su aplicación es obligatoria en todo el territorio nacional. (Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo, 2012)

Descripción del Método

La presente investigación es de tipo descriptiva, puesto que se limitó a mencionar y describe los hechos que ocurren con el fenómeno estudiado, sin manipular ni infuir en el resultado. Esta investigación muestra un diseño de investigación mixto, es decir tanto cuantitativo como cualitativo; cuantitativo, ya que refleja los resultados numéricos obtenidos mediante la aplicación de una encuesta. Así pues, el diseño cuantitativo se caracteriza por medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación, el problema de estudio es delimitado, la recolección de datos es fundamental para la medición, los datos se presentan mediante números, es objetiva, generaliza resultados, mientras que la investigación cualitativa plantea un problema pero no sigue un proceso definido, comienza examinando los hecho y en el proceso desarrolla una teoría coherente para representar lo que observa, no prueba hipótesis, recoleta datos no estandarizados ni predeterminados, para ello utiliza técnicas como la observación no estructurada, el proecreso de indagación es más flexible, el investigador se fundamenta en una perspectiva interpretativa, este tipo de investigaciones no generalizan. (Sampieri, 2014)

Es por lo anterior, que esta investigación también es cualitativa aunque en menor medida, debido a que está basada en el registro y diagnóstico de testimonios y reflexiones dentro de un marco de referencia social que permite conocer y comprender actitudes y comportamientos ante la atención y prevención de seguridad, salud e higiene en el trabajo, ya que dicho método es un apoyo para "entender" desde un punto de vista, las situaciones de la vida cotidiana y a las cuales se está expuestos como seres humanos.

La estrategia que se utilizó, es una investigación documental y de campo, la primera consiste en la recolección de información de fuentes secundarias, es decir de documentos tanto impresos como digitales. En tanto que la segunda, consiste en recolectar datos directamente del objeto de estudio mediante la aplicación de una encuesta, los datos se vaciaron a una tabla en el programa de excel, para su tabulación y posterior análisis e interpretación.

Para la recolección de los resultados, a conveniencia del investigador y para mayor certidumbre, se decidió aplicar la encuesta al 100% de la población.

El cuestionario se aplicó en el periodo de octubre – diciembre 2018, mismo que atiende a un formato semiestructurado, compuesto por preguntas cerradas en su mayoría, las cuales permiten delimitar, controlar y evitar desviaciones de las respuestas (no manipularlos), mismas que facilitan la contestación por parte de los encuestados y la captura por parte del investigador. Las respuestas atienden a la escala de Likert.

Comentarios Finales

Aquí se muestran los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento a los trabajadores manuales de la Unidad Académica de Contaduría y Administración durante el periodo comprendido octubre – diciembre 2018 con el objeto de identificar los conocimiento y aplicación sobre las normas de seguridad e higiene a seguir para prevenir algún accidente o ayudar en caso de la presencia de alguno.

El 82% está encargado de la intendencia (aulas, oficinas, pasillos y sanitarios); el 9% apoyo a la infraestructura; y el 9% a la jardinería. El 100% se encuentra suficientemente capacitado para el desempeño de las funciones encomendadas. El 75% considera que su trabajo presenta poco riesgo y/o es insalubridad; el 25% que no es ni riesgoso ni insalubre. El 36% utiliza mucho material peligroso (Cloro, gasolina, químicos, solventes, etc.); el 46% usa poco de este material y el 18% no tiene contacto alguno con material peligroso. Al 18% se les indicó sobre las medidas de seguridad e higenen que debían considerar al iniciar a laborar; al 46% se le indicaron en menor medida; al 18% no se les indicó. El 91% contestó que en gran medida se les proporciona el equipo necesario; el 9% argumento que es poco. Se observa que el 64% consideran que si cuenta con espacios acordes para la colocación de su material necesario para sus funciones; el 36% restante manifestó que no. El 9% considera que el equipo de trabajo que le fue proporcionado no es revisado constantemente; el 55% pocas veces; el 36% que periódicamente. Las rutas de evacuación, salidas de emergencia entre otros aspectos se deben de considerar como necesarios, el 27% manifestó que su área de trabajo cuenta con muchos de estos aspectos; el 9% mencionó que existen pocas y el 64% preocupados contestaron que no se cuentan con aspectos bien delimitados. El 100% consideran que su área de trabajo se encuentra bien ventilada e iluminada. El 36% considera que se cuentan con muchas rampas para discapacitados; el 64% manifestaron que son pocas las rampas. El 9% mencionó que se cuenta con mucha señalética para esta cuestión; el 46% respondió que es poca; el 45% consdera que no hay. El 27% contestaron que no conocen algún protocolo de seguridad a seguir; el 27% conoce poco; el 46% no conoce protocolos. El 9% comentaron que periódicamente se llevan a cabo simulacros; el 18% que son pocos, el 73% preocupados por no llevarse. El 9% mencionaron que alergías al uso de solventes es uno de los accidentes que se presentan; el 9% contestó que golpes con muebles; el 82% que las caídas es de mayor frecuencia. Los trabajadores manifestaron que las causas más frecuentes de los accidentes con el 27% es por piso resbaloso; el 36% falta de cinta antiderrapante, el 37% es por descuidos. El 9% contestó no considerar importante y necesario conocer las normas de seguridad e higiene para prevenir accidentes; el 18% consideró poco importante y el 73% considera muy importante. El 100% contestado que

en los últimos 12 meses no se ha brindado capacitación referente a las normas de seguridad e higiene. El 45% manifestó no conocer las funciones de la STPS; el 46% contestó conocerlas poco, el 45% no conocerlas.

Conclusiones

A manera de conclusión se menciona lo siguiente, como se observa **que** en su gran mayoría realizan las funciones de intendencia. Aun cuando en el proceso de reclutamiento no se aplican las técnicas para determinar el grado de capacidad para la realización de las funciones a desempeñar, los encuestados manifestaron estar capacitados y aptos para desempeñarlas **adecuadamente**, dado el tipo de licenciatura que se oferta y las necesidades de actividades a desarrollar, los encuestados manifestaron que no consideran su trabajo de riesgo o insalubre (intendencia, jardinería y apoyo a infraestructura), puesto que no manejan material peligroso.

Pese a que existe normatividad sobre seguridad, salud e higiene en el trabajo y que además la universidad cuenta con un departamento para ello, así como, contar con un comité de seguridad e higiene por unidad académica, los encuestados manifiestan que si se les proporciona información, pero que no es la suficiente ni adecuada.

Además es competencia de las autoridades fiscalizar el cumplimiento de la norma, si bien es cierto la autonomía no se debe de violar, también es cierto, que se debe de permitir todo aquello que contribuya al bienestar y mejor funcionamiento de este tipo de instituciones.

Recomendaciones

Derivado de lo anterior se recomienda que las autoridades pongan mayor énfasis en este tipo de cuestiones ya que la seguridad, salud e higiene de los trabajadores es primordial en todos los centros de trabajo. Si bien es cierto como ya se mencionó existen esfuerzo, la muestra de ello son los comités de seguridad e higiene, el departamento de protección civil universitario, pero se considera que se pueden aplicar muchas más estrategias para prevenir accidentes y/o enfermedades en el trabajo. No se debe de dejar de lado que el recurso gastado en ello debe de considerarse como una inversión y no como un simple gasto, ya que la integridad del ser humano siempre será primordial ante cualquier otro gasto que decida realizar un centro de trabajo. Así también los trabajadores deben de tomar conciencia de la necesidad y obligación de hacer buen uso del materia y el equipo destinados para la realización sus funciones, además de tomar los cursos de capacitación y actualización se les brinde.

Referencias

- Diccionario de la lengua española. (2014). <http://dle.rae.es>. Recuperado el 1 de diciembre de 2018, de <http://www.rae.es/>: <http://dle.rae.es/?id=P7eTCPD>
- Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo. (2012). <http://asinom.stps.gob.mx>. Recuperado el 26 de noviembre de 2018, de <http://asinom.gob.mx>: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>
- Medina, R. A. (2011). *Cuadernillo de apuntes de la asignatura: Higiene y seguridad industrial*. Estado de México.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Seguridad e Higiene en los centros de trabajo. (24 de agosto de 2016). *Artículos*. Recuperado el 2018 de noviembre de 2018, de <http://www.gob.mx/stps/articulos/la-seguridad-e-higiene-en-los-centros-de-trabajo-es-fundamental?idiom=es>
- Seguridad y salud en el trabajo en México: Avances, retos y desafíos. (octubre de 2017). [http://www.ith.mx/documentos/Libro-Seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo%20en%20M%C3%A9xico-Avances,%20retos%20y%20desafios%20\(Digital\).pdf](http://www.ith.mx/documentos/Libro-Seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo%20en%20M%C3%A9xico-Avances,%20retos%20y%20desafios%20(Digital).pdf). Recuperado el 5 de diciembre de 2018, de <http://www.ith.mx>: [http://www.ith.mx/documentos/Libro-Seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo%20en%20M%C3%A9xico-Avances,%20retos%20y%20desafios%20\(Digital\).pdf](http://www.ith.mx/documentos/Libro-Seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo%20en%20M%C3%A9xico-Avances,%20retos%20y%20desafios%20(Digital).pdf)
- Seguridad y salud en el trabajo. (s.f.). <http://www.universia.net.mx/estudios/salud-seguridad-trabajo/dp/729>. Recuperado el 4 de diciembre de 2018, de <http://www.universia.net.mx>: <http://www.universia.net.mx/estudios/salud-seguridad-trabajo/dp/729>
- Tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. (04 de septiembre de 2017). <http://noticias.universia.cr>. Recuperado el 28 de noviembre de 2018, de <http://noticias.universia.cr>: <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>
- UACyA, P. d. (2017). www.uacya.uan.edu.mx. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de www.uan.edu.mx: http://www.uacya.uan.edu.mx/docs/plan_trabajo_2017-2023.pdf

El origen de la Danza de la muerte: Observaciones en torno a sus aspectos iconográficos

Jessica Marcelli Sánchez¹

Resumen—El presente artículo trata sobre los orígenes de la llamada Danza Macabra, la cual representa una de las temáticas iconográficas y literarias más difundidas en la Historia del Arte Occidental. La mezcla del sentido de la muerte, de la angustia y del misterio que rodea a esta temática, ha motivado a las sociedades más antiguas a elaborar numerosas representaciones entorno a ella. La mejora de las técnicas artísticas, la difusión de las obras y los estragos de las pestes, hicieron que esta representación fuera propagada por toda Europa y llegara a su máximo nivel en la época tardo medieval y perdurara hasta la época de las reformas protestantes. En este apartado haremos un recorrido histórico por los aspectos artísticos en sus múltiples representaciones, enfocados en la Europa occidental del periodo Tardo – Medieval.

Palabras Clave—Danza Macabra, Arte, Edad Media, Muerte, Iconografía.

Introducción

La Danza Macabra, también conocida como danza de la muerte es una de las temáticas iconográficas más difundidas en la Historia del Arte Occidental. La mezcla de elementos que rodean al tema de la muerte, como la angustia, la tristeza, el dolor y el misterio, ha motivado a las sociedades más antiguas a elaborar numerosas representaciones en torno a ella. El perfeccionamiento de las técnicas artísticas, la difusión de las obras y la creación de academias, hicieron que esta representación fuera propagada por toda Europa y llegara a su máximo esplendor en la época tardo- medieval, perdurando con fuerza hasta la época de las reformas protestantes y viajando hasta el Nuevo Mundo.

Las constantes batallas y epidemias en la Edad Media, como la peste negra o bubónica, así como los altos índices de mortandad provocados por numerosas enfermedades, despertaron en la población el tema de la muerte como dominio universal. Sin duda, es un tema presente en todas las sociedades, en todos los tiempos. Los artistas, influenciados por su tiempo, tratarán de crear un impacto inmediato en el observador con temáticas relacionadas en su entorno. Es así como aparece la Danza Macabra o de la Muerte, convirtiéndose y representando un género artístico que florecerá a finales del Medioevo como una alegoría de la brevedad de la vida, en una época en donde la muerte es algo cotidiano. Las representaciones artísticas de la Danza Macabra abarcan la religión, la moral y la ideología de un momento histórico, siempre cambiante y se verán reflejadas en la iconografía y el folklore de su tiempo.

Las danzas en su contexto histórico, cultural y literario aparecen en múltiples representaciones, ya sean pictóricas o poéticas. Las encontramos en muros, libros o grabados xilográficos y en ocasiones, en compañía de un texto en forma de verso, leyenda o epigrama. En menor escala, también encontramos dichas representaciones carentes de un texto literario y en otras, que excluyen totalmente a las imágenes y se limitan a describir la danza por medio de versos. En este apartado haremos un recorrido histórico por los aspectos de su origen, etimología y características artísticas en sus múltiples representaciones.

La visión de la danza de la muerte se convierte en una imagen permanente y será usada desde la antigüedad. Por ejemplo, encontramos esqueletos danzantes decorando algunos vasos romanos, así como en relieves fúnebres etruscos. De igual manera, las danzas de muertos se encontraban en los manuscritos medievales y en las representaciones pictóricas de algunas iglesias. Sin embargo, no contamos con evidencia documental que pruebe que la danza macabra efectivamente haya sido realizada de manera pública durante el medioevo, a pesar de encontrar tantas muestras sobre su representación plástica y literaria. Es así como trataremos el tema a través de su análisis meramente iconográfico.

En el periodo bajo medieval predominan distintas percepciones sobre la muerte, gran parte de ellas se relacionan con la Danza Macabra y ayudan al historiador a comprender mejor el fenómeno. El tema de la muerte será omnipresente en la sociedad medieval, una constante para la mano de escritores, de artistas y músicos. La muerte es concebida como un fenómeno universal que puede ocurrir de forma brusca e inesperada a personas de cualquier edad y condición, sin tomar en cuenta su jerarquía social o económica. Existe la percepción de que cualquier título o popularidad terrenal es transitoria, esto asentado por la literatura

¹ Jessica Marcelli Sánchez es profesora e investigadora en el Departamento de Humanidades y Artes de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco: jessica.marcelli@cutonala.udg.mx

sapiencial cristiana (Le Goff, 2008). Por último, encontramos materiales en donde se relacionan la muerte y la vanidad, afirmando que la belleza física, por muy encantadora que resulte en la juventud, decae con la vejez y desaparece con la muerte, cuando el cuerpo se transforma en la aterradora figura del cadáver.

La muerte arrasa sin diferencias en la jerarquía medieval, no permite al noble y poderoso comprar la vida y del mismo modo, no resulta menos despiadada con los siervos y humildes, a quienes tampoco perdona. Sin embargo, en todos los casos se observa la prioridad de la jerarquía eclesiástica sobre aquella propia de los laicos, reforzando de esta manera el discurso de un orden divino inalterable, un orden que da primicia a la parte eclesiástica y ni la muerte será capaz de alterar. Obviando esta preferencia que se muestra hacia la parte religiosa, la Danza de la Muerte permite unir las sensibilidades populares en un mismo escenario, en un mismo fin al que todos nos dirigimos. Siervos, caballeros y burgueses serán iguales, en la danza de la muerte.

Desarrollo

Las ideas sobre la muerte han explorado los ámbitos artísticos desde la antigüedad, pasando por diferentes etapas históricas, hasta nuestros días. En el periodo Tardo Medieval, en el que enfocamos el presente estudio, podemos relacionar los primeros perfiles de la muerte y la danza desde las fuentes literarias, hasta las imágenes y las formas plásticas. En las primeras representaciones localizadas que tratan la temática, se observan grupos de figuras, variables en su número, en donde se mezclan personajes aparentemente vivos bailando con otros seres, aparentemente muertos, es decir, se combinan en un mismo escenario esqueletos y seres vivaces. Las características que designan a cada figura son claras en el papel que representan. Por lo general, cada grupo de imágenes suele ir acompañada de breves textos, ya sean escritos en latín o en la lengua vernácula del lugar, fáciles de entender y en un lenguaje popular.

Una revisión historiográfica nos revela, como la visión de la llamada Danza Macabra surge a partir de las representaciones de la leyenda del *Encuentro de los tres vivos y los tres muertos*, adquiriendo con el tiempo, una amplitud diversa y más trágica en la Danza Macabra. El *Encuentro de los tres vivos y los tres muertos* y las *Danzas Macabras*, constituyen temas iconográficos que reflejan atinadamente la situación de angustia que vivía la sociedad europea a finales de la Edad Media. (Franco Mata, 2002) Una sociedad invadida por las pestes, la poca higiene y las batallas constantes que reducían de manera significativa a las poblaciones y avasallaba con la expectativa en la edad de vida.

La muerte era una figura central en las danzas de muchos pueblos primitivos, se constituía como una expresión de liberación para los espíritus de la muerte y de las atribuciones opuestas a la vitalidad y a la fertilidad. Por ejemplo, para la cultura greco – romana, el decorar los espacios con imágenes de cráneos no era algo grave o inquietante que apuntara al miedo o a la debilidad de los hombres. Sin duda, estos elementos constituían un modo grotesco, más no macabro, para exhortar a gozar el momento, basta recordar el *Carpe diem*, con el que recordamos a Horacio.

Una vez cristianizada la Europa, el paganismo y el cristianismo extrajeron de la Danza macabra lecciones totalmente opuestas. La Danza se mezcla con el cristianismo y llega a un periodo de esplendor en la etapa tardo medieval. El cristianismo buscará frenar las expresiones paganas, o mejor dicho, de adecuarlas a sus discursos y principios con los que llama la atención a los creyentes, es decir, a la tradición escatológica cristiana de los cuatro instantes finales en la vida, *quattuor hominum novissima*, referidos a la muerte, el juicio, el infierno y el paraíso (Louis Réau, 2008).

A partir del siglo XIII, periodo en el que se reafirma el discurso cristiano en la Europa occidental, la sensibilidad del mensaje religioso aumenta de manera colectiva. El sentimiento de angustia y rebelión se vuelve dominante frente a la muerte y se prepara el terreno para el desarrollo de una serie de temas macabros. Se exalta el miedo y el terror, entre los cuales, la Danza Macabra será la encargada de concebir el destino individual de cada persona. De esta manera, las representaciones plásticas aumentan y de manera pública, encontramos las primeras en Francia. Se presentaba en lugares sagrados y cementerios, como aquella pintada alrededor del año del 1424 en el Cementerio de los Inocentes en París, considerada la más antigua y famosa de las representaciones. Años más tarde demolida, pero reproducida en algunas estampas posteriores.

A partir de este momento, las representaciones se difunden con fuerza rumbo a dos direcciones. La primera, se dirige del mar Báltico al mar Adriático; la segunda, va de Francia a los Alpes orientales, hasta encontrar la plena expresión en la Europa septentrional de los siglos XIV al XVI (Huizinga, 1998).

La iconografía de la Danza Macabra en las obras artísticas del siglo XV se vuelve más cruda y resalta aquellos aspectos que resultan más desagradables a la vista del espectador. Se presenta la naturaleza física del muerto como son los huesos al descubierto revestidos por pocas capas de piel, segmentos envueltos de carne putrefacta y vísceras colgando al ras del suelo debido al movimiento de la misma danza. Músculos dañados, cráneos con cabelleras escasas y ojos salientes, en ocasiones colgantes o incompletos; ropajes rotos, reducidos

a andrajos, todos listos para el baile. En ocasiones, se observan gusanos y otros animales pequeños recorrer los cuerpos o salir por las cavidades abdominales, algo muy utilizado en la escultura funeraria de las tumbas características de la Baja Edad Media, las conocidas en la historia del arte como las *transi tombs* (Azpeitia Martín, 2008). A partir del siglo XVI, etapa, influenciada por el renacimiento, los artistas deberán afrontar el reto de representar a la muerte, en medio de cuerpos bellos, firmes y tersos. Es por esto, que será más habitual representar a los muertos con esqueletos compuestos por huesos más limpios, sin vísceras ni harapos, de una manera menos cruda y más accesible a la sensación de los espectadores.

Etimología y Significado

Algunos estudiosos apuntan a que el término de la Danza Macabra proviene de lo que se conoce como *Danza Macaria* relacionada con el pasaje bíblico de los Macabeos en el Antiguo Testamento. Su relación va primeramente por la similitud fonética de la palabra y en segundo término, por el sentido y el significado de las escrituras. El texto de la danza de los macabeos trata de siete hermanos que marchan hacia la muerte uno seguido del otro, pasando por el martirio, el cual es representado por una danza. En dicha danza, cada hermano va “eclipsando” al anterior y así sucesivamente todos se dirigen al mismo fin (Infantes, 1997). Del mismo modo, en algunas partes en la Edad Media existía la tradición funeraria de tocar música con laudes mientras se recitaba el pasaje XII, 46 de los Macabeos. En dicho texto se refiere el asesinato de Jonatán y sus hombres y el pueblo entristecido que llora su pérdida. Es así como para el siglo XVI se designa a Judas Macabeo como el que establece el culto a los muertos (Infantes, 1997).

La etimología de “macabro” aparece incierta y cuenta con múltiples y diversas definiciones. Por ejemplo, por la parte inglesa, la procedencia apunta al *make – break* (hacer romper) para recordar el sonido crujiente de los huesos. Otra de las raíces más sentidas proviene de la raíz árabe de *Kabr* que significa tumba y de *makabr* que significa cementerio. En Italia, la danza se relaciona con la tradición latina del *memento mori*, “recuerda que debes morir”. La imagen del *memento mori* es típica: un esqueleto y un cráneo, generalmente insertos en un paisaje cotidiano. Un destino que esta reservado para todos los vivos y que ronda continuamente en nuestras vidas y no se dirige únicamente a los grandes personajes de este mundo, como a los cazadores principescos, sino a todas las clases sociales confundidas en el mismo destino.

En España se conoce como “Danza de la Muerte” y la versión más antigua encontrada es la que forma parte de un manuscrito misceláneo en la Biblioteca del Escorial. El manuscrito destaca por su calidad literaria con 79 estrofas de ocho versos. Son diversos los personajes invitados a la Danza, entre religiosos y laicos, los cuales a través del baile, intentan esquivar a la misma, pero la muerte siempre resulta victoriosa (Franco Mata, 2002). En Alemania, el fenómeno se conoce como la *Totentanz* y no se representa como una imagen macabra, sino como una triste y constante compañía con la cual se puede incluso bromear. Es así, como la Danza presenta una evolución iconográfica y un constante cambio, a través de los años y es aplicada a un sin número de soportes.

Haciendo un recorrido histórico, la Danza Macabra inicia en la antigüedad como una imagen sombría e inquietante. En la Alta Edad Media se convierte en un apoyo al discurso eclesiástico para atemorizar a pecadores y paganos. Años más tarde, en el Tardo Medievo, la alegoría de la muerte asume un papel de resignación positiva, popular y juglaresca. El discurso se forma alrededor de la idea de la muerte como una compañera constante en la vida, y el hombre medieval prefiere representarla amistosa e hilarante, incluso considerándola como una pareja de baile. La visión de la muerte comienza a cambiar en el imaginario colectivo. El miedo comienza a descender y el arte ayuda a completar el entendimiento del sentido de la vida y la comprensión de la muerte en paz, con amistad y sin miedo.

La Danza Macabra

Las danzas son expresiones muy arraigadas en las distintas sociedades de la antigüedad, cambiantes y sobretudo distintas entre si. El baile es reconocido por los habitantes del mundo antiguo, por los hombres del medioevo y por las distintas posteriores sociedades. Esta en la mano del artista el saber representar el movimiento y el lenguaje gestual y corporal de los danzantes. Como menciona el estudioso Víctor Infantes “Las danzas son la expresión patética y tardía del mundo medieval, pero precisamente en esa recopilación es donde encuentran su sentido más profundo de representatividad: en el legado cultural de varios siglos” (Infantes, 1997, p. 197).

La Danza Macabra se representa en imágenes enmarcadas en una serie de relatos en los que aparece un número variable de esqueletos de frente e intercalados con seres vivos. En las escenas, los muertos invitan o en ocasiones arrastran, a los seres vivos a bailar con ellos. Encontramos representaciones en distintos y variados soportes, como las páginas de los códices medievales, numerosas pinturas, grabados, esculturas de

bajo relieve y en tapices. Las representaciones visuales van acompañadas de notas o breves textos. La pintura mural es uno de los soportes más comunes para el desarrollo de amplísimos proyectos, donde se asocia la temática citada.

Una de las principales características en la iconografía, es el papel preponderante de la muerte, la cual es la protagonista de las escenas. La muerte guía los movimientos y el sentido de la danza. La iconografía va evolucionando con la época y con ella, la representación de las jerarquías, pero siempre privilegiando a la religiosa sobre la laica

Los personajes vivos que participan en la danza están caracterizados de manera clara por medio de la indumentaria y de los atributos de su oficio y rango social. Los estratos sociales son claramente señalados, durante la baja Edad Media, por ejemplo, aparece la nobleza de espadas, el clero y los soberanos. Más adelante, después del milenarismo, vemos la aparición de la burguesía en las escenas y así sucesivamente. Es importante resaltar como en las Danzas Macabras no existe una crítica de clases, algo fundamental que impera en el pensamiento de la época. La danza marca un escape de la realidad, igualadas ante la muerte.

Los personajes de esqueleto, a diferencia de los vivos, presentan una iconografía homogénea que enfatiza el discurso de la muerte como un fenómeno ajeno al poder humano, alejado de las cuestiones económicas y de los estratos sociales. En ocasiones, las parejas de baile en la Danza representan a los mismos personajes, mismos que son dotados de símbolos, emblemas, joyas o elementos que los identifican con su clase u oficio y permitir al espectador relacionarlos. En algunas representaciones, se presentan únicamente esqueletos, como se observa en la imagen 1.

Otro aspecto que vemos de manera constante en la iconografía es la aparición de las figuras intercaladas o enfrentadas entre pares civiles y eclesiásticos. Por ejemplo, encontramos el estrato social más alto como el del Papa junto con el Emperador, el rey frente al cardenal, el obispo con el duque o el hombre libre con el clero. Todos los personajes se presentan con los elementos y la simbología precisa que los identifica con su estrato social.



Ilustración 1. *La Danza de los Huesos*. Michael Wolgemut, 1493.

Comentarios Finales

El estudio de la Danza Macabra brinda un rico y cuantioso panorama para el estudio del imaginario colectivo del medioevo, del estudio de sus aspectos sociales y económicos, mediante un acercamiento histórico – artístico de su iconografía. Las representaciones visuales de la Danza Macabra, en las cuales converge la imagen y el texto, desarrollan un proceso iconográfico y literario perfectamente integrado.

La Danza Macabra, trata un tema muy delicado y tan real que nos recuerda la fugacidad de la vida, la brevedad de la juventud y el deterioro de la belleza; el tiempo tan escurridizo que tenemos en el plano terrenal. La iconografía nos muestra los cambios que se presentan en la visión de las sociedades en torno a la muerte y cómo el fenómeno se expande a la literatura de cada época. En el periodo medieval, inicialmente se observa a una muerte tétrica y desagradable a la vista, para terminar en el alto medioevo, en una muerte más accesible, juguetona y alegre que arrastra a ricos y a pobres a una baile final, una danza en la que los vivos se enfrentan a sus pares, a sus iguales y no se tienen opciones de escape.

A través del presente estudio se reafirma la idea de cómo la concepción del mundo medieval está impregnada de jerarquías muy marcadas, de simbologías precisas y de un lenguaje gestual clave para interpretar al hombre medieval desde la cultura visual, es decir, a través de las representaciones artísticas. Las figuras pueden ser leídas desde distintas perspectivas y por lo tanto, sus representaciones estarán sujetas a diversas interpretaciones. La danza también servirá de inspiración al preludio del juicio final, utilizado tanto por la iglesia en esta etapa.

La Danza Macabra constituye un género de gran importancia que se desarrolla en un periodo de grandes cambios en la mentalidad religiosa al final de la época medieval y los inicios de la era moderna. Se observa un gran desarrollo en el que participan distintas manifestaciones artísticas y gozan de gran alcance territorial, con particularidades propias en cada región, pero conservando siempre las características esenciales.

Los artistas tendrán la ardua tarea de detallar las emociones y las diferentes maneras de responder de los vivos ante la muerte. En ocasiones se encaminan al baile resignados, en ocasiones se resisten y luchan con fuerza, en otras responden con llanto y tristeza. El denominador común será que ninguno se escapará del baile al que te invita la muerte, ninguno escapará de enfrentarse con su par, con su igual en la Danza Macabra.

Referencias

- Azpeitia Martín, María. *Historiografía de la historia de la muerte*. Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca, 2008.
- Franco Mata, Ángela. "Encuentro de los tres vivos y los tres muertos y las danzas de la muerte medievales en España", En: *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, n.20, Madrid, 2002.
- Huizinga. J. *L'automne del Medioevo*, Rizzoli, Milano, 1998.
- Infantes, Victor. *Las danzas de la muerte. Génesis y desarrollo de un género medieval*. Ediciones Universidad de Salamanca: Salamanca, España, 1997.
- Le Goff, Jacques. *Los intelectuales en la Edad Media*, gedisa, Barcelona, 2008.
- Réau, Louis. *Iconografía del arte cristiano. Introducción general*, Serbal, Barcelona, 2008.
- Tani, G. *Storia della danza dalle origini ai giorni nostri*, Leo S. Olschki, Firenze 1983, p. 264, vol.I.)

Notas Biográficas

La **Dra. Jessica Marcelli Sánchez** es egresada de la Licenciatura en Historia por la Universidad de Guadalajara y Doctora en Historia Medieval por la Universidad de Florencia, Italia. Ha colaborado en diversas publicaciones nacionales e internacionales, así como en la organización de diversos eventos académicos para la difusión del Arte y la Cultura. Actualmente es responsable del Cuerpo Académico "Arte, Cultura e Historia", Coordinadora de la Licenciatura en Historia del Arte y miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Análisis Estructural a partir de la Matriz Insumo-Producto Turística de México 2003 bajo un doble enfoque: Clásico y de Teoría de Redes Sociales

Dr. Santiago Marquina Benítez¹, Dr. Octaviano Juárez Romero²
y Dr. Julián Pérez García³

Resumen—En éste trabajo y utilizando como marco metodológico el modelo insumo producto (MIP) complementado con la teoría de redes sociales (TRS), se realiza una aplicación empírica para efectuar el análisis de los sectores económicos sobre la estructura productiva turística de México. Para esto, desde el enfoque clásico y la óptica de la teoría de redes sociales, se estudian algunas características estructurales de la red productiva. En particular, se exponen y calculan diversos coeficientes relacionados con el concepto de sectores claves o centralidad. El objetivo es analizar las relaciones intersectoriales bajo la perspectiva de la metodología clásica de los métodos insumo-producto por un lado y de la TRS por el otro y, al mismo tiempo, llevar a cabo una comparación entre los resultados obtenidos por ambos enfoques. El análisis comparativo entre ambos enfoques pone de manifiesto la importancia del estudio a profundidad de la estructura económica, la cual coadyuvará en gran medida en la toma de decisiones para la elaboración y aplicación de una adecuada política económica.

Palabras clave—Matriz insumo-producto, análisis estructural, teoría de redes sociales, encadenamientos, sectores claves

Introducción

La Matriz Insumo Producto (MIP) tiene gran importancia en el análisis económico puesto que constituye un espectro amplio de la estructura económica en un periodo y espacio geográfico determinado. El análisis de la estructura de una economía puede abordarse desde muy diversas perspectivas, una de las cuales es el enfoque insumo-producto el cual permite analizar conjuntamente las relaciones intersectoriales de una economía con lo que se dispondrá de una visión integral de dicha economía. Por lo que, partiendo de esta idea, se han desarrollado mediciones que permiten tipificar a dichos sectores de una tabla de insumo producto (TIO). La tipificación sectorial clásica se ha fundamentado en dos conjuntos de mediciones, según se basen en el método de triangulación de matrices⁴ o en los multiplicadores⁵. Un aspecto atractivo de la utilización del enfoque tradicional es que el peso de los encadenamientos de cada sector posibilita detectar a los que son clave en toda la economía, a los impulsores o estratégicos o a los independientes.

Frente a esta perspectiva clásica que se ha venido desarrollando hasta la actualidad en investigaciones sobre el análisis económico estructural se presenta la teoría de redes sociales (TRS) o análisis de redes sociales (ARS) enfoque que se considera como una alternativa al análisis estructural de una economía basada en el marco insumo-producto. La teoría de redes sociales en las últimas décadas ha venido desarrollando todo un sistema metodológico y técnico, que establece la base de un nuevo paradigma interdisciplinario, consolidado y propagado dentro de las ciencias sociales, basado en la teoría de grafos y la teoría de álgebra de matrices. El marco insumo-producto se asimila a una red de relaciones intersectoriales o a un pseudografo dirigido u orientado entre los sectores productivos (nodos) sobre las relaciones de interdependencia económica (aristas). Se simboliza la red de relaciones intersectoriales, como representación del grafo, a través de una matriz booleana de adyacencia, que no es otra cosa que una matriz cuadrada del número de nodos (sectores productivos), cuyos elementos se presentan en términos binarios: ceros, para determinar que no hay una relación significativa, relativamente sobre la frecuencia promedio del conjunto, o una masa crítica de aristas dirigidas entre los sectores productivos (nodos), y unos para lo contrario.

Para el análisis de la red conviene introducir la idea de centralidad para hablar sobre la consistencia y vertebración de un espacio económico (o un segmento del mismo), tal como la estructura económica turística de

¹Dr. Santiago Marquina Benítez es Profesor-Investigador de la Escuela Superior de Economía Acapulco dependiente de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. E-mail: smarquina_benitez@hotmail.com. (Autor correspondiente).

²El Dr. Octaviano Juárez Romero es Profesor-Investigador de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. E-mail: octavianojuarez.33@gmail.com

³ El Dr. Julián Pérez García es Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Autónoma de Madrid, España. E-mail: julian.perez@ceprede.es

⁴ El enfoque de triangulación consiste en el planteamiento de la hipótesis de que existe un sector principal único o clave del que dependen todos los demás, por ejemplo, los de segundo nivel, que a su vez dominarán a los del tercero y así sucesivamente, estableciendo una jerarquía triangular (Chenery y Watanabe 1958).

⁵ El enfoque de multiplicadores en torno a la ordenación de los sectores de actividad contempla todo tipo de relaciones directas e indirectas entre ellos, es decir, tiene en cuenta las jerárquicas y las circulares (Rasmussen 1956).

México, a partir de las relaciones intersectoriales observadas en la MIPTM-2003. Estos indicadores de centralidad nos proporcionan un análisis de la red alcanzando diferentes resultados según su grado de conectividad, nodos (sectores) con mayor o menor número de interacciones, intermediación de algunos nodos en las relaciones con otros nodos, así como la cercanía de los nodos a través de las interacciones (Newman, M, 2010). Por lo que, este trabajo presenta, el análisis de una serie de indicadores basados en una combinación de la metodología insumo-producto y del análisis de redes sociales (ARS) con el objetivo de caracterizar el aparato productivo y su vertebración de la economía turística de México en términos de sus relaciones inter-sectoriales.

Marco metodológico. Consideración de sectores claves bajo un doble enfoque: clásico y el ARS

Una manera tradicional de emplear el análisis input-output radica en estipular qué ramas productivas se consideran como claves, en otras palabras, cuales exhiben unos resultados más destacados en el seno del sistema económico de la actividad turística en un determinado espacio geográfico, ponderando la intensidad y la relevancia de las ligazones intersectoriales. Con este fin, tradicionalmente, se han venido aplicando los coeficientes de Rasmussen (1956) y Chenery-Watanabe (1958), los cuales a partir del concepto de “eslabonamiento”, introducido por Hirschman (1958) en estudios de desarrollo, permiten agrupar las ramas en cuatro bloques. Posteriormente, Streit (1968) propone un procedimiento para medir el grado de interdependencia sectorial directa de una economía. En cuanto a la TRS Frickein (1991) aporta unos fundamentos teóricos diferentes para las medidas de centralidad comúnmente utilizadas basados en un proceso de influencia social. Las tres medidas son: centralidad de efectos totales, centralidad de efectos inmediatos y centralidad de efectos de mediación o mediativos.

Para ello, se distinguen los eslabonamientos productivo hacia atrás, el crecimiento de la producción de una industria (rama) estimula la actividad de aquellas otras que le proporcionan inputs intermedios; mientras que, en el caso de un eslabonamiento hacia adelante, el crecimiento de la producción de una industria proveedora de un bien intermedio puede impulsar la actividad en aquellas otras que lo utilizan en sus procesos de transformación, al beneficiarse de un mejor aprovisionamiento o de precios menores. Sin embargo, los encadenamientos productivos entre ramas de actividad son el principio de otras externalidades⁶ de diversa índole, tanto de carácter estático como dinámico. Estos aspectos se recogen dentro del concepto genérico de centralidad, característica que nos permite examinar las propiedades estructurales y de localización de la red económica.

En la teoría de redes se considera un actor como importante, si presenta un mayor número de interrelaciones (bien directas o indirectas), con el resto de agentes en la red. En este sentido, las ramas productivas que mantienen mayores conexiones gozan de posiciones estructurales más ventajosas en la medida en que presentan un mayor grado relativo de acceso y control sobre los recursos existentes, siendo menos dependientes. A partir de esta noción se identifican las ramas que funcionan en el sistema económico nacional en forma de encrucijada, constituyendo elementos conectores cruciales para el funcionamiento e interconexión económica. Este enfoque de estudio, profundiza y enriquece el conocimiento de la estructura productiva. Plantearemos la determinación de estos rasgos a partir de las señaladas medidas de centralidad denominadas efectos totales, efectos inmediatos y efectos mediativos. Más adelante, se expone por separado la identificación de cada una de las tres características mencionadas, bajo las dos perspectivas consideradas, la metodología clásica y la nueva óptica de la teoría de redes sociales teniendo como punto de partida la Matriz de Insumo-Producto Turística de México-2003 (*MIPTM-2003*_(76x76))⁷.

La Tabla Insumo-Producto de la Actividad Turística de México como una Red de Relaciones Interindustriales.

El análisis estructural y de redes se fundamenta empíricamente, en la creación y desarrollo de la matriz de relaciones y en la construcción del grafo. Cuando se efectúa un análisis relacional, la parte fundamental o básica es la elaboración de la matriz que liga a los actores (sectores económicos) entre sí. Por lo que, frente a la forma tradicional de las variables, los atributos para llevar a cabo el ARS hay que transformar primeramente los datos a una forma relacional (matriz binaria de ceros y unos). El análisis de una red se realiza mediante dos grandes enfoques matemáticos que se encuentran muy interrelacionados: la teoría de grafos y la teoría de matrices. Estas dos perspectivas permiten simbolizar y describir una red de una forma sistemática y, por ende, debido a esta sistematización de la información facilitará un más fácil acercamiento al análisis o estudio de las mismas, por lo que, permitirán tener una idea más clara de determinados comportamientos o actitudes. La orientación de este trabajo, por una parte, radica en tratar las interrelaciones existentes entre los subsectores o ramas de la economía turística, desde la óptica de la teoría de redes sociales, por ello consideramos a las ramas productivas como actores y las relaciones que entre ellas estarán simbolizadas por los flujos de mercancías.

⁶ En cuanto a las *externalidades estáticas*: estas explican las decisiones de localización de las empresas o industrias en función del incentivo que suponen para éstas la reducción de los costos o la elevación de productividad emanadas de la explotación del efecto externo; no obstante, este tipo de externalidades no puede explicar el desarrollo de un proceso sostenido de elevación de la productividad y, por lo tanto, de crecimiento industrial. Las externalidades dinámicas actúan impulsando el crecimiento sostenido de la productividad de las actividades económicas propiciando la difusión de las innovaciones.

⁷ Véase Marquina, S. (2014).

Cambio estructural a partir de la metodología clásica

Un primer paso en el estudio de la interdependencia es la consideración de la propia matriz de coeficientes técnicos que describe los flujos intersectoriales en forma de relaciones calculadas sobre el valor del sector comprador. Alternativamente, es posible definir tales relaciones sobre la producción del sector vendedor. Ambas formulaciones dan origen a lo que se conoce como ligazones hacia atrás y hacia adelante, cuyo tratamiento de la información conduce a la conocida tipificación de Chenery-Watanabe. Siguiendo la notación utilizada, dichas enunciaciones se representarán como las matrices **A** y **A***, cuyos respectivos elementos se definen:

$$a_{ij} = X_{ij}/X_j \text{ y } a_{ij}^* = X_{ij}/X_i \quad (1)$$

y cuyas sumas respectivas por columna y filas dan el valor de lo que se denominan ligazones hacia atrás y hacia adelante:

$$LAT_j = \sum_{i=1}^n X_{ij}/X_j \text{ y } LAD_i = \sum_{j=1}^n X_{ij}/X_i \quad (2)$$

Las ligazones de (2) se denominan directas porque al ser tomadas de la matriz de coeficientes técnicos no tienen en cuenta más que la primera etapa, sin considerar el efecto cascada característico del análisis input-output. Ese efecto total viene dado por las correspondientes matrices inversas, es decir:

$$B = (I - A)^{-1} \text{ y } B^* = (I - A^*)^{-1} \quad (3)$$

A partir de las cuales se pueden definir las ligazones totales:

$$LTAT_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \text{ y } LTAD_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}^* \quad (4)$$

A partir de la definición de los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás *Chenery-Watanabe*⁸ establecen cuatro tipos diferentes de sectores como se puede apreciar en la tabla No.1:

Tabla No.1.: Clasificación de los sectores o ramas de actividad según encadenamientos directos. (Chenery-Watanabe-Hirschman)

ENCADENAMIENTOS		ENCADENAMIENTOS HACIA ADELANTE	
		SUPERIOR A LA MEDIA $q_i > Q$	INFERIOR A LA MEDIA $q_i < Q$
ENCADENAMIENTOS HACIA ATRAS	SUPERIOR A LA MEDIA $p_i > P$	TIPO I: MANUFACTURAS INTERMEDIAS	TIPO II: MANUFACTURAS FINALES
	INFERIOR A LA MEDIA $p_i < P$	TIPO III: PRODUCCION PRIMARIA INTERMEDIA	TIPO IV: PRODUCCION PRIMARIA FINAL

El arreglo de los grupos se lleva a cabo tomando en cuenta que los encadenamientos hacia atrás son más importantes que los encadenamientos hacia adelante. Las actividades con mayor nivel de vinculación hacia atrás y hacia adelante (manufactureras de destino intermedio) serán clave por su alto grado de relación con el resto del sistema productivo, tanto como demandantes de inputs como oferentes de outputs⁹.

Relaciones totales: los coeficientes de Rasmussen¹⁰

Los coeficientes vistos anteriormente sólo tienen en consideración los vínculos directos entre sectores, en otras palabras, sólo tiene en cuenta las relaciones de compraventa. Pero, sin embargo, desde el punto de vista más cercano a la causalidad, las diferentes producciones intermedias que se crean en las ramas de actividad no dependen en última instancia de la producción de cada una de ellas, sino que ésta viene condicionada por la demanda de bienes finales. Estos multiplicadores de demanda miden el efecto de *arrastré hacia atrás* de las ramas de actividad e identifica a los grandes compradores del sistema económico. Desde el otro enfoque, el de la oferta, cabe hablar de efecto de empuje o *arrastré hacia adelante* y señala los grandes abastecedores del sistema. Los coeficientes propuestos por Rasmussen (1956) se denominan *índices de poder de dispersión e índices de sensibilidad de dispersión*. La interpretación de los índices propuestos por Rasmussen es la siguiente: IPD (Índice de Poder de dispersión) es una medida relativa de la fuerza con que un incremento en la demanda *j* se dispersa a través del sistema económico. Mientras que el Índice de Sensibilidad de Dispersión (ISD) es una medida relativa de cómo un incremento en la

⁸ Grupo Tipo I: Para efectuar su producción hace falta una alta proporción de inputs intermedios del país y a su vez venden gran parte de su producción a la demanda intermedia nacional. Grupo Tipo II: Tienen un bajo encadenamiento hacia adelante y alto hacia atrás. Propagan al resto de la economía un aumento sobre su demanda, a través de las compras de inputs a otras actividades productivas nacionales. Destinan la mayoría de su producción a la demanda final. Grupo Tipo III: Son sectores que venden gran parte de sus productos a otros sectores de la economía. Son estratégicos en la medida que pueden originar estrangulamientos en la economía. Grupo Tipo IV: No compran ni venden significativamente a los demás sectores productivos, dirigiendo su producción a la demanda final.

⁹ Entre algunas de las limitaciones que presenta este tipo de análisis cabe señalar aquella referida a la consideración exógena de la demanda final, lo que se traduce a que se cuantifiquen solo los efectos primarios de un incremento de la demanda sobre la producción sectorial, pero no los efectos secundarios de esta mayor producción sobre nuevas rentas y demandas. En la aplicación de esta tipología hay que tomar en consideración que las mediciones de las interrelaciones sectoriales se efectúan en términos unitarios, sin ponderar la importancia de cada sector en la economía, siendo esta una visión más estructural.

¹⁰ Si $U_j > 1$ y $U_i > 1$, es un sector clave, al tener efectos de arrastre superiores al promedio, tanto sobre otros sectores como de otros sectores sobre de él. Si sólo $U_i > 1$ y $U_j < 1$, puede tratarse de un sector estratégico en el sentido de constituir posibles estrangulamientos del sistema económico. Pero si, por el contrario, $U_j > 1$ y $U_i < 1$, nos encontramos con sectores importantes como impulsores del crecimiento de la economía. Finalmente, si $U_j < 1$ y $U_i < 1$, tenemos entre nosotros sectores considerados como independientes cuya aportación al aparato productivo se puede considerar como poco significativo.

demanda de todo el sistema industrial tira del sector i. El poder de dispersión de un sector $U_{.j}$ y la sensibilidad de dispersión de cada sector, $U_{i.}$, se pueden calcular a partir de las siguientes expresiones:

$$U_{.j} = \frac{\frac{1}{n}\alpha_{.j}}{\frac{1}{n^2}\alpha_{..}} \quad U_{i.} = \frac{\frac{1}{n}\alpha_{i.}}{\frac{1}{n^2}\alpha_{..}} \quad (5)$$

Donde n es el número de ramas o sectores en las que se desagrega la tabla input-output empleada para su cálculo, $\alpha_{.j}$ es el vínculo hacia atrás (directo e indirecto) que cuantifica la satisfacción de inputs intermedios cuando la demanda final del sector j experimenta un aumento en una unidad, concerniente a la media del sistema productivo y $\alpha_{i.}$ es el vínculo hacia adelante (directo e indirecto), que evalúa en qué medida un aumento en la demanda final en el sistema arrastra a los inputs intermedios del sector j, y, el denominador de ambos índices es la media global ($\alpha_{..} = \sum_i \sum_j \alpha_{ij}$), que sirve para normalizar los resultados y facilitar las comparaciones intersectoriales. Así, si $U_{.j} > 1$ puede interpretarse como que el efecto medio sobre un sector tomado al azar es mayor al incrementarse la demanda del sector j que la de otro sector elegido de forma aleatoria. Pero si $U_{i.} > 1$ se interpretará que el efecto sobre la producción del sector i de un aumento en la demanda de cualquier sector tomado aleatoriamente es mayor que el promedio. Entonces, a partir de los índices precedentes un sector se puede calificar como clave, estratégico, importante e independiente para una economía como se muestra en la tabla No.2.

Tabla No. 2.: Clasificación de los sectores o ramas de actividad productivos a partir de los coeficientes de Rasmussen

ENCADENAMIENTOS		ENCADENAMIENTOS HACIA ADELANTE	
		SUPERIOR A LA MEDIA $IPD_{.j} = U_{.j}^b > 1$	INFERIOR A LA MEDIA $IPD_{.j} = U_{.j}^b < 1$
ENCADENAMIENTOS HACIA ATRAS	SUPERIOR A LA MEDIA $ISD_{i.} = U_{i.}^f > 1$	SECTORES CLAVE	SECTORES ESTRATEGICOS
	INFERIOR A LA MEDIA $ISD_{i.} = U_{i.}^f < 1$	SECTORES IMPULSORES O IMPORTANTES DE LA ECONOMIA	SECTORES ISLAS O INDEPENDIENTES

Sectores Clave: los coeficientes de Streit

La integración de las ligazones de oferta y demanda, se efectúan a partir del cálculo de los Coeficientes Específicos de Streit (CES_{ij}), que permite contrastar, entre sectores, la importancia que guarda cada uno de ellos en el entramado de relaciones interindustriales que los consumos intermedios representan. Es viable determinar estrictamente cuáles pueden ser las ligazones totales más importantes, pudiéndose establecer como umbral mínimo para cada rama de actividad su Coeficiente de ligazón Específica de Streit Medio ($CESM_j$). De esta manera, un sector, i, formará parte de la cadena productiva de otro, j, si el valor del coeficiente de Streit (CES_{ij}), que calcula las ligazones posibles entre ambos sectores, es superior a la media calculada ($CESM_j$). Por el contrario, si lo que se pretende es el análisis de las relaciones existentes entre una determinada rama y el conjunto de todas las demás de la economía, entonces se utiliza el denominado Coeficiente de Ligazón global de Streit ($CESG_j$), que se obtiene como la suma de todos los coeficientes de Streit calculados para la rama estudiada. Así, para establecer un umbral mínimo de discriminación de los resultados, se calcula la media aritmética de los coeficientes, que es el Coeficiente de Ligazón Global Medio de la Economía (CLGME). El coeficiente de Streit entre dos industrias cualquiera i y j se puede expresar de la manera siguiente:

$$CES_{ij} = S_{ij} = S_{ji} = \frac{1}{4} \left[\frac{X_{ij}}{\sum_i X_{ij}} + \frac{X_{ij}}{\sum_j X_{ij}} + \frac{X_{ji}}{\sum_j X_{ji}} + \frac{X_{ji}}{\sum_i X_{ji}} \right] \quad (6)$$

donde X_j es el output efectivo de la industria j y X_{ij} es la utilización por parte de la industria j de inputs intermedios pertenecientes a la industria i, (los coeficientes de Streit incluyen la suma de las participaciones de la industria en la compra y venta de inputs intermedios de todas las industrias, utilizando una misma ponderación, es decir tomando en cuenta el tamaño de la industria).

Cambio estructural: enfoque de la teoría de redes sociales (Los efectos directos e indirectos)

La determinación de la intensidad y relevancia de las transacciones interindustriales, bien directas o indirectas, puede ser estimada a través de los coeficientes de Rasmussen o de los denominados, dentro de las medidas de centralidad¹¹, efectos totales.

Los efectos totales

Estos determinan o fijan el efecto relativo total de una rama sobre el resto de las ramas productivas de la economía de un país. En la teoría de redes sociales, diferentes efectos se estipulan a través de una matriz **A** en la que se recogen las interrelaciones de la red examinada, la cual, en el ámbito de nuestro estudio, es la matriz de coeficientes input-output (coeficientes técnicos). Así, bajo esta perspectiva, los diferentes efectos se determinarán a través de una

11 En 1979, Freeman planteaba que las medidas de centralidad eran tres: rango (degree), grado de intermediación (betweenness) y cercanía (closeness). Posteriormente Bonacich (1987) propone el índice de poder de Bonacich como complemento de los anteriores. Más tarde en Friedkin (1991) se proponen tres medidas de centralidad denominadas efectos totales, efectos inmediatos y efectos mediáticos.

matriz $\mathbf{A} = \{ a_{ij} \}$ estocástica, en la que se acopian las interrelaciones entre los vértices o polos de la red estudiada, tal que $\mathbf{A} \geq \mathbf{0}$ y la suma de todas sus filas sea por lo tanto, igual a uno:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} = 1 \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

De esta manera, la determinación de los efectos totales interindustriales o intersectoriales está básicamente relacionada con el número y longitud de los caminos existentes entre las diferentes ramas a partir de las relaciones productivas específicas, de manera tal que¹²:

$$\mathbf{V} = (\mathbf{I} - \alpha \mathbf{A})^{-1}(\mathbf{I} - \alpha) = (\mathbf{I} + \alpha \mathbf{A} + \alpha^2 \mathbf{A}^2 + \dots + \alpha^n \mathbf{A}^n)(\mathbf{I} - \alpha) \quad \text{con } 0 < \alpha < 1 \quad (8)$$

Donde α es una ponderación de las influencias interindustriales que permite calibrar la capacidad de influencia entre las ramas y \mathbf{A} representa la matriz de coeficientes input-output normalizados. Se puede observar que la matriz \mathbf{V} se determina a partir de la matriz inversa de Leontief ponderada por dicho coeficiente α . El incremento del número de pasos a partir de los cuales dos ramas se pueden interrelacionar supone una disminución del impacto de sus transacciones, mientras que, para igualdad de distancias, el efecto ocasionado depende de la intensidad o fuerza de las relaciones existentes (αa_{ij}), ambos aspectos son considerados en la especificación propuesta. En el caso de que α tienda a uno: $\mathbf{V} = \lim_{\alpha \rightarrow 1^-} (\mathbf{I} - \alpha \mathbf{A})^{-1}(\mathbf{I} - \alpha) = \mathbf{A}^\infty = \mathbf{W}$ (9)

Esto quiere decir, que, si α tiende a la unidad, \mathbf{V} convergería, bajo ciertas condiciones de la matriz \mathbf{A} , a \mathbf{W} de forma tal que los efectos totales interindustriales sean constantes. La matriz \mathbf{V} tenderá entonces, a la distribución límite de \mathbf{A} ($\lim_{k \rightarrow \infty} \mathbf{A}^k$) donde el efecto total es constante para cada rama i -ésima. La matriz \mathbf{W} , por lo tanto, queda representada de la manera siguiente:

$$\mathbf{W} = \begin{bmatrix} w_1 & \dots & w_n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 & \dots & w_n \end{bmatrix} \quad (10)$$

Se puede afirmar que la matriz estocástica \mathbf{A} de radio espectral igual a la unidad (toda matriz estocástica tiene un radio espectral igual a uno), resulta una matriz convergente cuyo límite será no nulo ($\lim_{k \rightarrow \infty} \mathbf{A}^k \neq \mathbf{0}$), cumpliéndose el supuesto de partida necesario para la convergencia de la matriz $\mathbf{V} = \mathbf{W}$ bajo la hipótesis de que $\alpha \rightarrow 1^-$. Así pues, la hipótesis anteriormente descrita, y ante la ausencia de información adicional sobre el valor de la ponderación de α , será la utilizada en la obtención de los efectos totales estimados de la manera tal que el efecto total de centralidad para una rama j -ésima, $\mathbf{TEC}_{(j)}$, se denota como:

$$\mathbf{TEC}_{(j)} = \frac{\sum_{i=1}^n v_{ij}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n w_{ij}}{n} = w_j \quad \text{para todo } i, j \quad (11)$$

La expresión (11) trata del promedio de los elementos de las columnas de la matriz \mathbf{V} de manera que cuando mayor sea este valor, mayor fuerza tendrán en la rama los efectos totales con respecto al conjunto de la economía.

La rapidez en la difusión (efectos inmediatos¹³).

Los efectos inmediatos se obtienen a partir de la cadena de Markov asociada a la matriz \mathbf{A} . En este punto consideremos que una cadena de Markov puede ser interpretada como un paseo aleatorio por el dígrafo ponderado de la matriz estocástica de coeficientes técnicos de la matriz input-output $\mathbf{A} = \{ a_{ij} \}$, donde el arco entre las ramas i -ésimas y j -ésimas del dígrafo estudiado se le atribuye el peso a_{ij} . Como resultado se tiene entonces una cadena de Markov de n estados donde la matriz \mathbf{A} asimila las probabilidades de transición de una rama a otra, de manera tal que el elemento (i,j) de la denominada matriz de transición del paso k -ésimo, \mathbf{A}^k , nos enseñará la probabilidad de pasar de la rama i -ésima a la rama j -ésima en k pasos exactamente. Cabe señalar que el enfoque de las cadenas de Markov también es aplicable a la estimación de los efectos totales. A través de la demarcación de este proceso estocástico, la rapidez de difusión en la red de los efectos de una rama j -ésima, se puede establecer a partir de la longitud promedio

¹² Nota: sea un término arbitrario $\alpha^k \mathbf{A}^k$ de la serie n de potencias desarrolladas. Si todas las entradas no nulas de la matriz de coeficientes input-output, \mathbf{A} , son representadas por un valor unitario, la entrada correspondiente en $\mathbf{A}^k = (a_{ij}^k)$ indicará el número de caminos existentes entre las ramas i -ésimas y j -ésimas de longitud k .

¹³ La rapidez de transmisión de los efectos totales determinados es una característica interesante en la valoración de la implementación de políticas económicas y sus posibles efectos en el tiempo o en su propagación dentro de la red analizada. Este rasgo se determina, siguiendo la terminología de la teoría de las redes sociales, a partir de los denominados efectos inmediatos y no ha sido considerado en los estudios tradicionales de input-output, por lo que se trata de una aportación original de la teoría de redes sociales al análisis estructural.

de las secuencias de sus transacciones económicas ponderadas cada una de ellas por la fuerza de las relaciones interindustriales establecidas (Kemeny y Snell, 1960):

$$\mathbf{M} = (\mathbf{I} - \mathbf{Z} + \mathbf{E}\mathbf{Z}_{dg})\mathbf{D} \tag{13}$$

Donde \mathbf{D} es una matriz diagonal con elementos $d_{ij} = 1/w_i$, \mathbf{E} representa una matriz nxn conformada por unos y, \mathbf{Z} es la denominada matriz fundamental cuya expresión es la que sigue:

$$\mathbf{Z} = (\mathbf{I} - \mathbf{A} + \mathbf{A}^\infty)^{-1} \tag{14}$$

De manera tal que \mathbf{A}^∞ coincidirá con la matriz \mathbf{W} , que toma el estado estacionario del proceso estudiado (w_1, \dots, w_n) y, \mathbf{Z}_{dg} es una matriz diagonal construida a través de la definición de \mathbf{Z} . La rapidez con que una rama se relaciona económicamente con otras se expresa en las columnas respectivas de la matriz \mathbf{M} . El indicador de estos efectos inmediatos, \mathbf{IEC} , se obtiene como el inverso de la media de las longitudes de los caminos de una rama j-ésima:

$$IEC_{(j)} = \left[\frac{\sum_{i=1}^n m_{ij}}{n} \right]^{-1} \text{ para todo } i, j \tag{15}$$

Donde m_{ij} son los elementos de la matriz \mathbf{M} . Por lo que, a medida que se incrementa el valor de la medida expuesta, mayor será la rapidez con la cual se propaguen los efectos totales de la rama tomada en cuenta.

Elementos conectores: Efectos mediativos o de intermediación

El análisis de la debilidad o fortaleza de las interrelaciones interindustriales puede ser planteado bajo un doble enfoque: a partir de los tradicionales coeficientes de Streit o bien a través de los efectos mediativos o intermediación derivados de la noción de centralidad. El denominado efecto mediativo o de intermediación, define un sector o rama económica como clave y hace hincapié a la importancia de ciertos sectores o ramas como instrumentos de transmisión de los efectos totales. Son sectores que posibilitan la marcha e interconexión económica, vertebrando la interrelación de las distintas actividades del entramado productivo. Estos agentes económicos funcionan en el sistema a modo de encrucijada, estableciendo puntos clave para el desarrollo conjunto de la economía. Con su cálculo se obtiene información sobre las ramas polarizadoras del desarrollo y de su difusión en el país o región de que se trate, de manera tal que aquellas ramas que aparecen como usualmente interrelacionadas por tales elementos conectores podrían llegar a formar complejos industriales y establecerse juntas en una determinada área geográfica. Friedkin (op. cit.) descompone para su estimación la matriz \mathbf{M} , planteada anteriormente, en el número de pasos desde una rama j-ésima a otro i-ésimo, a partir de otros intermedios:

$$m_{ij} = \sum_{k=1}^n t_{(j)ik} \quad i \neq j \neq k \tag{16}$$

Donde $t_{(j)ik}$ es la ik-ésima celda de la matriz \mathbf{T} en:

$$T_{(j)} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_{(j)})^{-1} \tag{17}$$

y $\mathbf{A}_{(j)}$ es la matriz resultante de eliminar la j-ésima fila y columna de la matriz \mathbf{A} (Kemeny y Snell, 1960). Los efectos de intermediación, indicativos de la importancia de una rama j-ésima como transmisora o como punto de encrucijada para la conexión de la red económica, se obtienen entonces de la forma que a continuación se indican:

$$C_{MEC(j)} = \frac{\sum_{k=1}^n \bar{t}_{(k)j}}{n} \text{ donde } \bar{t}_{(k)j} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{t}_{(k)ij}}{(n-1)t_{(k)ij}} \text{ con } i \neq j \tag{18}$$

El cual recoge la contribución de una rama j-ésima a la transmisión de los efectos interindustriales de la rama k.

Análisis de resultados

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos del análisis de la estructura económica-turística de México a través de la **TIOTM-2003** a un nivel de desagregación de 76 sectores o ramas. Se han tomado en cuenta sólo los coeficientes de consumo interiores puesto que hemos excluido los flujos de importación al considerar más significativo el estudio de las relaciones interiores por tratarse de la estructura económica-turística del país. En la tabla No.3 se pueden observar los resultados que determinan la relevancia de las transacciones interindustriales, directas o indirectas (determinación de sectores claves), por los métodos tradicionales: los coeficientes de Chenery-Watanabe-Hirschman, los coeficientes de Rasmussen y Streit.

Tabla No.3. Determinación de sectores claves de la actividad económica turística de México a partir de los métodos clásicos. (comparación de resultados)

Encadenamientos directos según Chenery-Watanabe (11)	Encadenamientos directos e indirectos según Rasmussen (7)	Encadenamientos según Streit ^{14*} (22)
S8, S10, S12,S13,S14, S15, S27, S28, S31, S34, y S35	S8, S13, S15, S27, S31, S34, y S35	S1, S8, S9, S10, S12,S13,S14, S15, S23, S27, S28, S29, S31, S34, S35, S36,S37, S38, S39, S40, S42, y S46

Fuente: Elaboración propia a partir de la MIPTM_2003

Los sectores considerados como claves obtenidos por el coeficiente propuesto por Chenery-Watanabe-Hirschman y pertenecientes al grupo tipo I son 11 sectores productivos. En este se sitúan aquellas actividades consideradas como secundarias, no destinándose directamente al consumo final. Figuran en él algunas actividades

básicas como: Sector 13, Refinación de petróleo; Sector 14, Petroquímica básica; Sector 15, Química básica; productos medicinales, jabones, detergentes, perfúmenes, cosméticos y artículos de plástico; Sector 27, Maquinaria y equipo eléctrico; Sector 28, Aparatos electrodomésticos; Sector 31, Vehículos automóviles, carrocerías y partes automotrices y Sector 35, Electricidad, gas y agua. De igual forma, aparecen algunas industrias relacionadas con el sector servicios, como: Sector 34, Construcción e instalaciones; Sector 10, Productos textiles, vestido, confección e industria del cuero y Sector 12, Papel, cartón, imprentas y editoriales. Igualmente aparecen otras ligadas al sector de alimentos y bebidas como: Sector 8, Productos cárnicos, lácteos y otros alimentos. Las industrias que conforman este grupo tienen una gran capacidad para crear encadenamientos hacia delante ($q_i > Q$) y hacia atrás ($p_i > P$), originando un gran potencial para provocar presiones de desarrollo (Muñoz Cid, 1994).

De los resultados obtenidos por medio del coeficiente de Rasmussen suministrada por la tabla No.3, se puede deducir como el sector S8: Productos cárnicos, lácteos y otros alimentos se comporta como industria clave. En total son 7 sectores que conforman este grupo (que cuentan con ambos encadenamientos promedio mayores hacia adelante y hacia atrás) los restantes son: S13: Refinación de petróleo, S15: Química básica, productos medicinales, jabones, detergentes, perfúmenes, cosméticos y artículos de plástico, S27: Maquinaria y equipos eléctricos, S31: Vehículos automóviles, carrocerías y partes automotrices, S34: Construcción e instalaciones y S35: Electricidad, gas y agua. Estos sectores se caracterizan porque, ante un incremento en la demanda final de cualquier producto, sus requerimientos de insumos y su producción misma aumentan en promedio más que el resto de los sectores, por lo que incentivan la producción de otros relacionados con ellos en el sistema productivo. De acuerdo a Muñoz Cid, (1994); estas son industrias fuertemente demandantes de inputs intermedios y en los que, además, la oferta y demanda están muy distribuidas entre los sectores o industrias. Para conocer la intensidad de las ligazones de cualquier naturaleza vinculadas a una rama productiva concreta i y el conjunto de todas las existentes en la economía nacional mediante el coeficiente de ligazón de Streit, se toma como criterio el valor medio de dicho coeficiente, es decir, la relación entre la suma de todos los coeficientes de Streit definidos para esa actividad y el número de sectores. Para el caso se toma como umbral de relevancia 0.802, teniendo 22 sectores que cumplen esta condición. Por lo tanto, tomando los sectores con valores muy superiores al parámetro fijado (0.802) se obtendrían como sectores claves o polarizadores en la economía mexicana los sectores: S8: Productos cárnicos, lácteos y otros alimentos, S34: Construcción e instalaciones, S31: Vehículos automóviles, carrocerías y partes automotrices, S15: Química básica, productos medicinales, jabones, detergentes, perfúmenes, cosméticos y artículos de plástico, S36: Comercio, S29: Equipos y accesorios electrónicos, S10: Productos textiles, vestido, confección e industria del cuero, S39: Comunicaciones, S35: Electricidad, gas y agua, S38: Transporte, S13: Refinación de petróleo, S46: Otros servicios, S37: Restaurantes y hoteles, S14: Petroquímica básica, S23: Industrias básicas del hierro y acero, S40: Servicios financieros, S42: Servicios profesionales, S1: Agricultura, ganadería, selvicultura, caza y pesca, S27: Maquinaria y equipo eléctricos y S9: Bebidas alcohólicas, cerveza, refresco y tabaco, destacando muy por encima de todos el sector S8. Otros sectores que cuentan con valores significativos por encima del umbral de relevancia son: S28: Aparatos electrodomésticos, S12: Papel, cartón, imprentas e editoriales, Finalmente, todas las ramas que tienen que ver directamente con la industria turística presentan efectos transmisores poco significativos ocupando los últimos niveles en la jerarquización presentada.

Por su parte el análisis empírico de la centralidad mediante el enfoque aportado por la teoría de las redes sociales, permite estimar los efectos totales de las relaciones intersectoriales directas e indirectas, a partir de diferentes medidas o índices de centralidad propuestos como ya se comentó por Friedkin (1991). Considerando como sectores o ramas más polarizadoras o claves de acuerdo al concepto genérico de centralidad a los que se encuentran por encima del promedio en cada uno de los efectos tomados en cuenta, se puede observar que solo hay cinco sectores (ver tabla No. 4) cuya posición de centralidad les permite transmitir unos importantes efectos totales sobre el conjunto de sectores con relativa rapidez, jugando un papel clave en la intermediación de las relaciones intersectoriales del resto de sectores económicos. Estos sectores son: S8: Productos cárnicos, lácteos y otros alimentos; S10: Productos textiles, vestido, confección e industria del cuero; S27: Maquinaria y equipos eléctricos; S28: Aparatos electrodomésticos; S31: Vehículos automóviles, carrocerías y partes automotrices. Igualmente, como sucedió con el coeficiente de Streit se destaca, muy por encima de todos, el sector S8.

Tabla No.4. Comparación de ambos enfoques en la determinación de sectores claves de la estructura económica turística de México

METODO CLÁSICO			METODO DE TEORÍA DE REDES SOCIALES
Encadenamientos directos según Chenery-Watanabe-Hirschman	Encadenamientos directos e indirectos según Rasmussen	Encadenamientos según Streit	Concepto genérico de centralidad: efectos (totales, inmediatos y mediativos)
Claves (11): S8, S10, S12, S13, S14, S15, S27, S28, S31, S34 y S35	Claves (7): S8, S13, S15, S27, S31, S34 y S35	Claves (22): S1, S8, S9, S10, S12, S13, S14, S15, S23, S27, S28, S29, S31, S34, S35, S36, S37, S38, S39, S40, S42 Y S46	Claves (5): S8, S10, S27, S28 y S31

Fuente: Elaboración propia a partir de la MIPTM_2003, matriz binaria y tabla No.3.

Conclusiones

Es importante señalar que el análisis contemporáneo de TRS enriquece el análisis clásico al contribuir con una aproximación más precisa de las características de interdependencia de los actores que integran la estructura de una economía. Puesto, que, a pesar de la simplicidad y claridad en la interpretación, estos métodos clásicos son susceptibles de mejoramiento, en la medida en que el análisis de los indicadores originales esgrime exclusivamente el peso económico de los encadenamientos directos, que, si bien facilitan la comparación entre sectores porque “*aislan*” la fuente de las diferencias, no consideran el grado de concentración de un determinado sector. Por otro lado, también no basta solo con incorporar los encadenamientos globales (directos e indirectos), pues aunque es correcto que el uso de la matriz inversa proporciona información más útil y fidedigna que la matriz de coeficientes técnicos, no nos dice cómo unos sectores pueden estar más interconectados que otros (es importante determinar no sólo el peso que tiene cada sector en el sistema económico, sino también como se relacionan los diferentes sectores en el entramado económico, García y Ramos;2003).

El contraste de los resultados obtenidos al explorar las relaciones intersectoriales de la economía turística de México bajo el enfoque de la teoría de las redes sociales y la aplicación de los métodos input-output clásicos, ofrece una perspectiva práctica del nivel de similitud de las técnicas planteadas. De los cálculos presentados en este trabajo, los que tienen por objeto determinar cuáles serían los sectores claves de la economía turística de México en el año 2003, encontramos que sólo podemos asegurar que los sectores: S8: Productos cárnicos, lácteos y otros alimentos; S27: Maquinaria y equipos eléctricos y el S31: Vehículos automóviles, carrocerías y partes automotrices, según las distintas metodologías presentadas. (Ver tabla No.4).

De esta manera, con bases y objetivos confrontables a las técnicas tradicionales, queda establecida prácticamente la semejanza entre ambas metodologías, si bien la incorporación de los conceptos desarrollados bajo la perspectiva de la teoría de redes sociales consiente ampliar el panorama del estudio estructural llevado a cabo. La estimación de la ponderación a emplear en la obtención de los efectos totales (α), la rapidez a partir de la cual se difunden los efectos totales, y la inclusión de las relaciones indirectas en la estimación de la transmisión de los mismos, son aspectos no considerados en la concepción tradicional de la metodología insumo-producto tradicional, que resultan de interés en la estructura económica a desarrollar. Se debe señalar que, en términos del contenido conceptual, esta clasificación sectorial que se presenta a partir de la TRS es similar a la utilizada en el enfoque clásico. Es decir, existe correspondencia conceptual entre la clasificación cuatripartita que se hace: sectores estratégicos, independientes, base y claves; sin embargo, difiere el reparto subyacente. Esto se debe a la posición de centralidad de cada sector en la red económica, que les permite transmitir unos efectos totales sobre la economía con relativa rapidez o lentitud, jugando un papel importante o no en la intermediación de las relaciones intersectoriales del resto de la economía.

Referencias

- Bonacich, Phillip. (1987): “Power and centrality: A family of measures”, American Journal of sociology, Vol. 92, No.5, pp. 1170-1182.
- Chenery, H. y Watanabe, T. (1958): International comparisons of the structure of production. *Econometrica*, No. 4. Vol. 26.
- Freeman, L. (1979): “Centrality in social networks: 1. Conceptual classification”. *Social networks*. No. 4.
- Friedkin, N. (1991): Theoretical Foundations for Centrality Measures, *American Journal of Sociology*, 96, 6. Mayo 1991.
- García, A. S. y Ramos, C. (2003): “Las redes sociales como herramienta de análisis estructural input-output”, *REDES. Revista hispana para el análisis de redes sociales*. Vol. 4, No.5. Jun-Jul. <http://revista-redes.rediris.es>
- Hirschman, Albert O. (1958): *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press. Traducción española en FCE, varias ediciones.
- Kemeny, J. G. y Snell, J. L. (1960): “Finite Markov Chains”. N. J. Van Nostrand, Princeton.
- Marquina, S. (2014). “Comparación y articulación interna de la actividad económica del sector turístico a partir de la Matriz de Insumo-Producto Turística de México (MIPTM-2003) basada en el enfoque de Cuenta Satélite del Turismo (C S T)”. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid., España.
- Muñoz Ciudad, C. (1994): “Las cuentas de la nación. Nueva introducción a la economía aplicada”. Civitas. Colección Economía. Madrid.
- Rasmussen, P. N. (1956): *Relaciones intersectoriales*. Ed. Aguilar. Madrid, 1963.
- Streit, M. E. (1969): “Spatial Associations and Economic Linkages between industries”, *Journal of Regional Science*. Vol.9. No.2.
- Newman, M. (2010). *Redes: Una Introducción*. Oxford University Press, Oxford. <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199206650.001.0001>

SISTEMA AUTÓNOMO DE LUMINOSIDAD PARA INVERNADEROS

Dra. Irma Martínez Carrillo¹, Dr. Carlos Juárez Toledo² e
Ing. María Azucena Torres Flores³

Resumen—Desde que históricamente se tiene conocimiento de la existencia del hombre siempre se ha reconocido su gran habilidad para diseñar y crear artefactos que facilitan la realización de las actividades cotidianas, tal es así que a partir de la revolución industrial, el ser humano ha tenido drásticos cambios en la forma de hacer y generar productos en diversas áreas de la industria.

En este trabajo se presenta un prototipo de invernadero automatizado, por medio de un sistema de control capaz de monitorear y regular los niveles de luminosidad en el interior del invernadero a través fotorresistencias y una interfaz para medir y regular la luminosidad a través de relevadores que activen focos led que modifican la intensidad luminosa deseada. Para la interpretación de resultados obtenidos se utiliza la integración numérica para obtener el gasto energético en los modelos de estudio y conocer la influencia de la luz en el crecimiento de la planta.

Palabras clave— Arduino, control de luminosidad, frijol, gasto energético, integración numérica e invernadero.

Introducción

Uno de los problemas más frecuentes consiste en el cálculo del área que se forma al graficar una función $f(x)$ como se muestra en la figura 1.

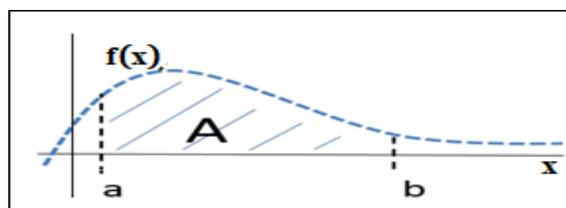


Figura 1. Estimación de la integral numérica.

Donde $f(x)$, es la trayectoria de la función de interés, a es el límite inferior y b es el límite superior, ambos parámetros conocidos. En este trabajo se utiliza la integración numérica a partir del método rectangular el cual consiste en dividir el eje x entre los límites a y b , como se muestra en la figura 2, la división del eje x en “ n ” partes de igual tamaño (Δx) (S. C. Chapra, 2002) puede expresarse como:

$$\Delta x = \frac{b-a}{n} \tag{1}$$

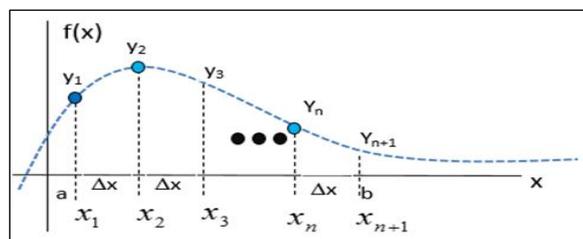


Figura 2. Subdivisión del eje x (R. Burden, 2011).

¹ La Dra. Irma Martínez Carrillo es profesora de la carrera de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México. imartinezca@uaemex.mx (autor correspondiente)

² El Dr. Carlos Juárez Toledo es profesor de la carrera de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México. cjuarez@uaemex.mx

³ La Ing. María Azucena Torres Flores es egresada de la carrera de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México. imartinezca@uaemex.mx

Posterior a la división de las áreas seccionadas se suman a partir de rectángulos como se muestra en la figura 3.

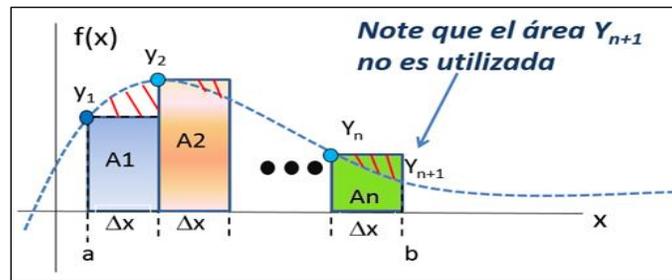


Figura 3. Estimación de la integral trapezoidal (H. Jorquera G, 2016).

Por lo que la expresión de la integral rectangular de cada área se define como (D. Báez, 2012):

$$\begin{aligned}
 A_1 &= (\Delta x * y_1) \\
 A_2 &= (\Delta x * y_2) \\
 &\vdots \\
 A_i &= (\Delta x * y_i) \\
 &\vdots \\
 A_n &= (\Delta x * y_n)
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Sumando todos los rectángulos de la figura donde la base es Δx y la altura y_i se obtiene la expresión:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \Delta x * y_1 + \Delta x * y_2 + \dots + \Delta x * y_i + \dots + \Delta x * y_n = \Delta x \sum_{i=1}^n y_i
 \tag{3}$$

La exactitud del método dependerá del número de secciones empleadas, es decir a mayores secciones mejor aproximación del área bajo la curva.

Descripción del Método

Construcción de prototipo de invernadero automatizado

El sistema de control autónomo propuesto consiste de un sistema de lazo cerrado como el que se muestra en la figura 3.

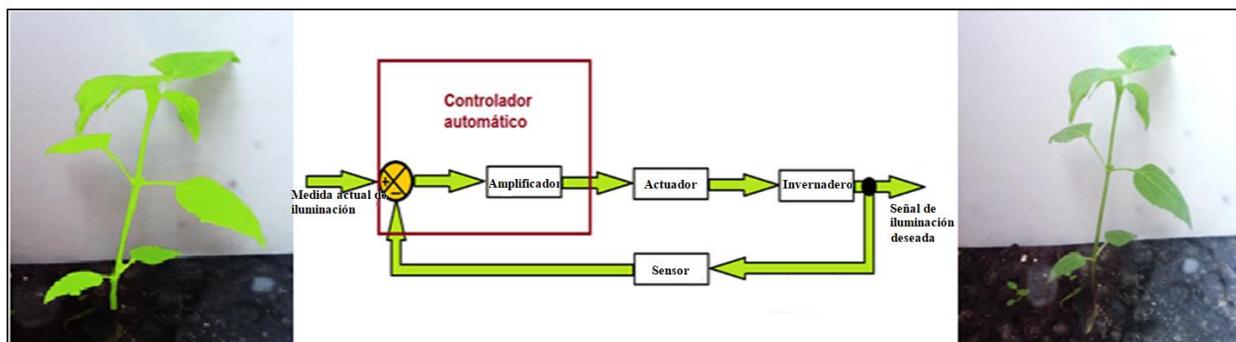


Figura 3. Diagrama de bloques de lazo cerrado del modelo propuesto.

La funcionalidad del sistema es autónoma a través de un actuador y un sensor que monitorea los niveles lumínicos del interior del invernadero a través de las señales de entrada con respecto a la señal deseada. El cuadro 1 describe los elementos utilizados para el sistema de control de iluminación del invernadero propuesto.

Elemento	Función
1. Tarjeta arduino uno r3.	Vincular las condiciones del medio ambiente mediante el sensor de luz, recibir y visualizar los datos en la PC mediante el monitor serial que ofrece arduino.
2. Fotorresistencia LDR 2MΩ.	Captar los niveles de luz que recibe la planta y de esta forma se acciona el circuito
3. Módulo de Relevadores 4 canales	El módulo de relevadores cuenta con 4 canales, 5V para su funcionamiento, 5 leds que indican que relevador está activo, 5 pines (V CC, CH1, CH2, CH3, CH4, GND).
4. Potenciómetro B 10k Ω.	Ajustar el valor de la resistencia.
5. Placa protoboard.	Montaje del circuito eléctrico.
6. Foco led vela.	Proveer a la planta de frijol con luz de calidad.

Cuadro 1. Elementos del sistema de control de luminosidad.

El invernadero propuesto es de tipo túnel a escala, es construido con cuatro láminas de acrílico transparente de 36.5 cm de largo y 27 cm de ancho, unidas por pequeñas escuadras de aluminio, y en la parte superior se cubre de tela tipo malla para tener mayor ventilación.

Al disponer del modelo a escala, se procede a instalar los sockets dentro del invernadero de forma distribuida, para finalmente construir el circuito. Primero se conecta el potenciómetro y la fotorresistencia en la mini protoboard, para vincular de forma sencilla cada uno de los componentes, con la posibilidad de modificar el circuito las veces que sea necesario, se puntea de acuerdo a las necesidades del circuito y se conecta el potenciómetro con la fotorresistencia, esta a su vez con la tarjeta arduino y con el módulo de relevadores como se muestra en la figura 4 y 5.

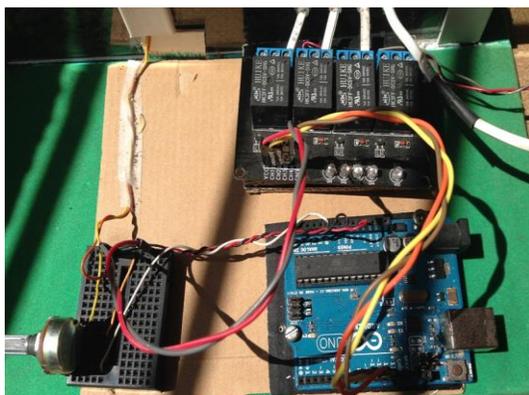


Figura 4. Circuito de control de iluminación.



Figura 5. Invernadero automatizado.

Una vez obtenido el prototipo y la interfaz de control de iluminación se procede a la obtención de resultados como a continuación se describe.

Resultados

Se consideran dos modelos de estudio, para tener un comparativo de la evolución de la planta ante los siguientes escenarios:

Caso 1: Tiene como principal función simular las condiciones reales de los invernaderos, mismos que son expuestos a las condiciones que ofrece el medio ambiente, sin controlar ninguna variable. En este modelo se propone usar un invernadero tipo túnel a escala con una altura de 36.5 cm y un ancho de 27 cm, el cual se construyó de acrílico transparente y tela tipo malla como cubierta como se muestra en la figura 6. Se coloca un sensor de iluminación para conocer la intensidad de luz recibida de forma natural.

Caso 2: Se utiliza el prototipo de invernadero propuesto el cual monitorea y regula los niveles de luminosidad (ver figura 7).

Figura 8. Ambiente del monitor serial de arduino.

Para el análisis de estudio se utilizan los dos casos de estudio que son expuestos a las mismas condiciones durante el día en un periodo de 27 días, mediante el monitoreo de los niveles de luminosidad cada segundo. Los datos registrados en el monitor serial han sido recopilados y separados por periodos de 24 horas, con estos datos es posible observar el comportamiento en cada uno de los casos y como ha sido afectada la planta con dichas variaciones de luz.

Usando la integral rectangular descrita por la ecuación 3, se obtuvieron los lúmenes hora por cada día bajo las siguientes condiciones:

a= 6:30 am.

b= 6:30 am del siguiente día

Δx =1 seg, paso de integración (lapso de tiempo censado).

y_i : corresponde al registro del sensor obtenido directamente del monitor serial de arduino.

La integración numérica para los primeros 27 días es visualizada en la figura 9, la cual corresponde al gasto energético de ambos casos.

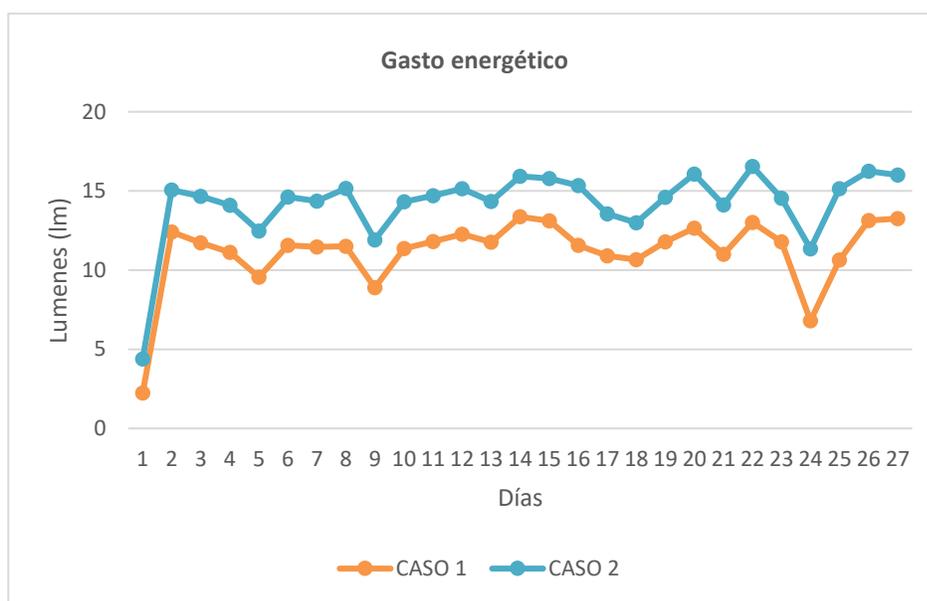


Figura 9. Grafica del comportamiento del gasto energético.

En la figura 9 se puede observar que el caso dos es el que tiene una mayor radiación de lúmenes debido al sistema que se accionaba por las noches. Sin embargo el caso 1, también recibe una cantidad considerable de radiación solar. En el cuadro 2 se muestra la cantidad de energía radiada durante los primeros 27 días de estudio de donde se puede observar que el caso uno recibe el 78 % de la cantidad de lúmenes/hora que el caso dos.

Caso de estudio	Gasto energético
Caso 1: sin control de luminosidad	301.439 klm/h.
Caso 2: Automatizado	383.449 klm/h.

Cuadro 2. Gasto energético total durante 27 días.

Discusión

El proceso de fotosíntesis para el crecimiento de las plantas es de suma importancia, ya que el recibir una buena intensidad luminosa durante cada 24 horas beneficia a un buen desarrollo como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Crecimiento de la planta en el día 27.

En el día 27 las plantas tienen un desarrollo similar en cuanto a cantidad de hojas, altura, sin embargo es evidente la diferencia de coloración en el caso 1, la planta tiene un tono más suave y las hojas son más pequeñas, el caso 2 es diferente al tener un tono más oscuro y frondoso.

Conclusiones

La luminosidad recibida para el sistema automatizado fue mayor, dando como resultados un desarrollo lento en los primeros 12 días, posteriormente la planta acelera su crecimiento y sus hojas alcanzan una longitud promedio de 6.5 cm, y para el día 27 alcanza un altura de 25 cm, su tallo también es resistente, logrando apreciar en la figura 10 una planta frondosa y con una coloración más intensa que sin sistema de control.

Por lo que se puede concluir que la implementación de un sistema de luminosidad puede ayudar a mejorar la calidad de la planta en invernaderos.

Referencias

- D. Báez, MATLAB con aplicaciones a la ingeniería, física y finanzas, 2a ed., México, D.F., Alfaomega, 2012.
- H. Jorquera G., Métodos numéricos aplicados a ingeniería: casos de estudio en ingeniería de procesos usando MATLAB, 1a ed., México, 2016.
- O. Torrente, "Arduino, Curso Practico de Formación" Ed. RC libros, 2013.
- R. Burden, "Análisis Numérico", Grupo EditorialIberoamérica. Novena edición, México, Cengage Learning, 2011.
- S. C. Chapra, Métodos Numéricos para Ingenieros, McGraw Hill, 2002. ISBN 970-10-3965-3.

Notas Biográficas

La **Dra. Irma Martínez Carrillo** obtuvo su título de Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV, Unidad Guadalajara, 2003 y 2008 respectivamente, Ganadora de los certámenes nacionales de tesis en el área de Informática y Control a nivel Maestría y Doctorado en 2005 y 2009. Actualmente es profesora de tiempo completo en la UAEMex.

El **Dr. Carlos Juárez Toledo** obtuvo su título de Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV, Unidad Guadalajara, 2003 y 2008 respectivamente, desarrollo una estancia doctoral en el departamento de Eléctrica y Computación de NU, Boston, Massachussets en 2005 y una estancia posdoctoral en la Facultad de Ingeniería Eléctrica en la UNAM en 2008-2009. Actualmente es profesor de tiempo completo en la UAEMex.

La **Ing. María Azucena Flores Torres**, recibió el título de Ingeniera en Producción Industria por la Universiada Autonoma del Estado de México UAP Tlanguistenco en septiembre de 2015

Influencia de las organizaciones sociales en la gestión del gobierno municipal de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, durante el periodo 2014-2016

L.C.P. Martínez Franco Lucina Roselia¹, Dr. Duran Ferman Guadalupe Gabriel², M.C.S. Maya Lucas Rosario³ y M.G.P. Robles Torres Daniel⁴

Resumen. El presente documento expone un estudio cualitativo realizado en Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. El objetivo fue conocer las estrategias utilizadas por las organizaciones sociales del Frente Popular Revolucionario (FPR) y el Consejo Consultivo Ciudadano de Miahuatlán de Porfirio Díaz (CCCMPD) para influir en la gestión del gobierno municipal, durante el periodo 2014-2016. Para ello, se llevaron a cabo entrevistas en profundidad con miembros de las organizaciones y del gobierno municipal. Los resultados demostraron que las organizaciones empleaban estrategias para la creación de capital social, el cual se utilizó como medio ante el gobierno municipal para negociar de forma favorable sus peticiones, o por el contrario se utilizaba para pronunciarse en su contra a través de manifestaciones, que afectaron directamente la ejecución del plan municipal establecido. Asimismo, se encontró que el gobierno municipal no logró establecer mecanismos de interacción con las organizaciones, debido al contexto social que se vivía, y que tuvo como consecuencia el incumplimiento de objetivos y metas de la administración municipal.

Palabras clave: Organizaciones sociales, gestión municipal, estrategias de acción, capital social.

Introducción

Desde hace décadas las organizaciones sociales se han convertido en importantes actores en los procesos de transformación política en múltiples regímenes, procurando contribuir con la solución de problemas; sin embargo, cuando dichas organizaciones desvirtúan su objetivo de buscar el bien común por un fin personal se transforman en un gran desafío para la gestión del gobierno y el desarrollo social de la población a la que pertenecen.

A pesar de que ya se han realizado estudios e investigaciones en otros estados del país, sobre las acciones que las organizaciones sociales han llevado a cabo ante el gobierno, el tema de la influencia que estas han tenido en la gestión del gobierno municipal no ha sido tratado en el caso específico de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. Por lo que en el presente artículo se describen parte de los resultados de investigación que se obtuvieron como resultado del trabajo de tesis de maestría. En el presente escrito se analiza el proceso mediante el cual las organizaciones sociales del Frente Popular Revolucionario (FPR) y el Consejo Consultivo Ciudadano de Miahuatlán de Porfirio Díaz (CCCMPD) lograron tener influencia en la gestión de gobierno municipal de Miahuatlán de Porfirio Díaz durante el periodo 2014-2016.

Se considera que la realización de este estudio aporta ideas para lograr una mejor comprensión de las estrategias de acción que realizaron las organizaciones sociales sobre el gobierno municipal y las consecuencias que sus acciones tuvieron sobre la vida política y social del municipio.

En este sentido, el presente documento se estructura en cuatro apartados. En el primero se abordan conceptos relacionados con las organizaciones sociales y la gestión municipal; en el segundo se hace la descripción del método; en el tercero se presentan los resultados de la investigación, es decir, se señala cómo fue la influencia de las organizaciones sociales del FPR y el CCCMPD en la gestión municipal de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca; y, finalmente, se exponen los comentarios finales.

Las organizaciones sociales y la gestión municipal

Organizaciones sociales

Las organizaciones de la sociedad civil nacen en el contexto de rechazo a la corrupción, al abuso de poder, a la lucha por la defensa de los derechos sociales y la búsqueda del espacio público para la construcción ciudadana de

¹ Lucina Roselia Martínez Franco es Licenciada en Contaduría Pública por la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México, y cursó la Maestría en Planeación Estratégica Municipal en la Universidad de la Sierra Sur. rouse3006@hotmail.com. (autor corresponsal)

² El Dr. Guadalupe Gabriel Duran Ferman es Profesor-Investigador de Tiempo Completo en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México. gd.ferma@gmail.com

³ La Mtra. Rosario Maya Lucas es Profesora-Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México. mayar_22@hotmail.com

⁴ El Mtro. Daniel Robles Torres es Profesor-Investigador de Tiempo Completo en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México. danielcaneke@gmail.com

procesos democráticos (Verduzco, Leal y Tapia, 2009).

Pfeffer y Salancik (1995) definen a la organización como conjuntos de esfuerzos individuales comprometidos con un fin y que se coordinan para conseguir cosas que no podrían lograrse mediante los actos individuales por sí solos. En este concepto la organización es desarrollada desde un punto de vista más social, en el que las personas van en busca de las organizaciones para allegarse de apoyo suficiente para obtener beneficios. Es decir, ven a las organizaciones como promotoras de incentivos, y las organizaciones a los individuos como oportunidad de seguir existiendo. Se debe tener en cuenta que las organizaciones tienen al menos, un objetivo: la supervivencia, por no decir su crecimiento. Así, los integrantes que no están interesados en ayudarla a sobrevivir, normalmente la abandonan.

Por el otro lado, el bienestar y el prestigio favorable o no de los individuos a menudo se relacionan, por lo menos hasta cierto punto, con el prestigio de la organización (formal o informalmente institucionalizada) de la cual son miembros, motivo por el que los integrantes buscan mantener viva la organización, conformándose así el capital social. Según Coleman (1997), el capital social es una serie de recursos reales o potenciales ganados a través de las relaciones sociales, que hacen posible el logro de ciertos fines que no serían alcanzados en su ausencia.

Una organización se vuelve viable y sobrevive siempre y cuando exista el equilibrio entre incentivos y contribuciones de manera positiva, de tal modo que los estímulos a su disposición sean suficientes para producir las contribuciones voluntarias de participación y esfuerzo necesarias para mantener la organización.

La organización social se define como un grupo más o menos formalizado que en la consecución de sus objetivos, adopta estrategias de acción colectiva propias, se conforman para agenciar un problema, en la esfera pública, su naturaleza es congregar adeptos en torno a un interés que les articula mediante un conjunto de relaciones orientadas especialmente a convertir problemas sociales en problemas públicos y transformar el sentido y alcance de las intervenciones públicas (Vivas, Gómez & González, 2015).

Hablar de estrategias de acción es aludir al patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización, y a la vez establece las acciones coherentes a realizar (Labarca, 2008). De tal manera que una estrategia debe ser racionalmente planificada, lo cual implica determinar metas y objetivos a largo plazo, distribución adecuada de recursos, y un plan de acción que ponga en práctica todo lo anterior. Mintzberg y Quinn (1993), están de acuerdo con la existencia de estrategias que nacen bajo planificación, sin embargo, plantean que muchas veces las estrategias pueden provenir del interior de la organización en ausencia de un plan formal, como respuesta a circunstancias no previstas.

Audelo (2007) argumenta que en el contexto oaxaqueño la organización social cuenta con una gama de características y particularidades de naturaleza reivindicativa, pues su propósito principal es la lucha y defensa de los intereses sociales: por un lado, en la lucha por la autodeterminación de las formas de gobierno tradicionales y, por el otro, abatir la situación de pobreza que padecen haciendo uso de sus propias estrategias para alcanzar sus propósitos. Mata (2007) señala que en Oaxaca se dan diversas expresiones de organización social que han logrado incluso incidir en la política pública con propuestas sobre el desarrollo social, mejoramiento del medio ambiente, defensa de los derechos humanos y de los pueblos indígenas, la agenda de las mujeres, la transparencia y rendición de cuentas, por mencionar algunos temas.

Gestión municipal

La gestión municipal puede ser entendida como la organización y el manejo de una serie de recursos organizativos, financieros, humanos y técnicos por parte de la municipalidad para proporcionar a los distintos sectores de la población los satisfactores de sus respectivas necesidades de naturaleza individual y colectiva y estimular sus potencialidades de desarrollo local (Navarro, 2009).

Cuando se hace referencia a la gestión, se está hablando de un proceso de toma de decisiones a través del cual se determina el futuro de una localidad, en términos de su desarrollo. En ella intervienen criterios de carácter técnico como una estructura institucional conformada por normas, competencias, procedimientos, recursos humanos y económicos, etc., cuya articulación permite a las autoridades y a los funcionarios municipales atender las necesidades y demandas de la población.

La gestión municipal es política en la medida en que intervienen grupos que representan intereses individuales y colectivos, los cuales instituyen reglas de juego, establecen relaciones entre sí y desempeñan distintos roles en los procesos de decisión. En ese sentido, la gestión municipal no debe entenderse únicamente como la habilidad gerencial para administrar recursos sino como la capacidad para negociar las decisiones y resolver los conflictos (Navarro, 2009).

Descripción del método

La investigación que se realizó tiene un enfoque cualitativo. El alcance fue exploratorio y descriptivo, a través del estudio de caso como método. Las técnicas utilizadas para la recolección de información fueron la entrevista

semiestructurada y la revisión documental. Las entrevistas fueron dirigidas a actores clave de las organizaciones sociales del FPR y el CCCMPD, así como a autoridades municipales que se desempeñaron en los cargos durante el periodo 2014-2016. Se revisaron los documentos internos de las organizaciones, tales como libros de afiliados, reglamentos internos, documentos básicos de sus principios, notas periodísticas, así mismo se consultaron expedientes de la administración 2014-2016. Finalmente, a través de la triangulación de la información se pudieron conocer las acciones de las organizaciones y su forma de interactuar con el gobierno municipal. Por cuestiones de confidencialidad y respeto al anonimato de los entrevistados, en el presente artículo se omiten los nombres completos de las personas que integran las organizaciones.

La influencia de las organizaciones sociales del FPR y el CCCMPD en Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca

Frente Popular Revolucionario (FPR)

Antecedentes

El FPR tiene sus orígenes a principios del siglo XXI, cuando se hace la aglutinación de diferentes organizaciones de la sociedad en la ciudad de México como es la Organización de Trabajadores de la Educación (UTE), la Unión de Jóvenes Revolucionarios (UJR), el Movimiento Urbano Popular (MUP), la Unión de Campesinos Pobres (UCP), entre otras. Dicha aglutinación se dio debido a la inconformidad que la sociedad tenía hacia el gobierno federal por las malas condiciones de vida que la sociedad tenía en los diferentes ámbitos como educación, salud, economía, etc. De este modo, las organizaciones mencionadas, pertenecientes a 19 estados de la República Mexicana, deciden unirse y formar el Frente Popular Revolucionario.

El FPR nace en la ciudad de México en el año 2001, surgiendo como respuesta a las necesidades de mejorar las condiciones de vida, trabajo, estudio y defensa de las libertades democráticas y los derechos políticos a favor de los obreros, campesinos pobres, estudiantes, indígenas, colonos, pequeños comerciantes, jóvenes, mujeres intelectuales, artistas y otros.

Para el año 2001, en el estado de Oaxaca existían un gran número de organizaciones sociales a las que se les invitó para integrar el FPR, sin embargo, la única que se afilió fue la UCP, que era una de las organizaciones con mayor peso en las ocho regiones del estado. Durante los primeros años de haberse integrado, la UCP cambió su nombre a FPR, logrando poco a poco un mayor número de afiliados, lo cual produjo que las demandas sociales que representaban empezaron a tener mayor respuesta por parte del gobierno estatal. Esto a su vez generó que las organizaciones conformadas en los municipios se integrarían a la misma para lograr respuesta a sus demandas por parte de los gobiernos.

En el 2006, en la región de la Sierra Sur de Oaxaca, en específico en el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, la UCP cambió su nombre a FPR, cumpliéndose así el primer acuerdo a nivel nacional de que todas las organizaciones que integraban el Frente tenían que denominarse como tal. Desde entonces y hasta la fecha, el FPR amplió su campo de acción que favoreció no solo al sector de los campesinos, sino a los diversos sectores por lo que su objetivo principal fue atender las demandas de las comunidades con respecto a los servicios públicos básicos como agua, drenaje, electrificación, y pavimentación de calles. Al mismo tiempo se promovió la defensa de sus derechos ante el gobierno.

Se puede señalar que la ideología del FPR se ubica bajo la teoría marxista-leninista, que es el principal instrumento de las masas para la destrucción del poder económico y político de la burguesía y el imperialismo, y para la construcción y defensa de poder del proletariado y del gobierno de obreros y campesinos pobres, que represente a todos los hombres y mujeres que aspiren de manera organizada a cambiar las condiciones miserables de vida de la humanidad y transformar de manera revolucionaria el sistema capitalista de producción.

Estructura organizacional

El FPR cuenta dentro de su estructura con una dirigencia a nivel nacional, quienes a su vez se agrupan en dirigencias estatales y municipales. Debajo de estas instancias se encuentran los comités base, comités comunitarios y comités vecinales, siendo la columna vertebral del FPR. Sobre estos comités recae el trabajo organizativo en las múltiples comunidades y, por medio de ellos cualquier información o problema de la base llega a la dirigencia municipal, lo cual es posible gracias a la capacidad de movilidad que tienen los líderes a través del permanente contacto con los ciudadanos dedicando tiempo completo al trabajo organizativo y de gestión. Los líderes comunitarios y vecinales que representan la parte fundamental de la dirigencia municipal, esperan que los ciudadanos a los que representan lleguen a ser verdaderos líderes de la organización, capaces de impulsar el trabajo entre el sector popular.

Durante el periodo 2014-2016 el FPR en Miahuatlán de Porfirio Díaz llegó a contar con 2500 miembros entre simpatizantes y militantes, estructurados por una dirigencia y organizados a través de un comité base, comités comunitarios y comités vecinales.

La dirigencia del FPR en el periodo 2014-2016 fue conformada de la siguiente manera:

- Presidente Nacional del FPR: C. Florentino
- Presidente Estatal del FPR: Prof. Macario
- Presidente Municipal del FPR: C. Tomas

Estrategias de acción

De acuerdo con la dirigencia del FPR, desde su inicio ha ejercido una serie de estrategias de acción hacia los gobiernos en sus diversos ámbitos con el propósito de dar respuesta a las demandas ciudadanas. Se pudo identificar que durante la gestión del gobierno municipal 2014-2016 de Miahuatlán de Porfirio Díaz, realizaron las siguientes estrategias de acción:

- Diálogo (acuerdos)
- Amenazas hacia el gobierno municipal (tomas de palacio, carreteras)
- Bloqueos de carreteras
- Toma de edificios gubernamentales
- Toma de bienes muebles gubernamentales
- Marchas y pintas de paredes y carros
- Sabotaje a proyectos de gobierno

Cabe señalar que las estrategias de acción realizadas tenían como objetivo intimidar al gobierno municipal para obtener recursos que ayudaran a la organización ha establecer lazos de confianza con sus miembros y así poder formar capital social que los fortaleciera para obtener beneficios personales.

Consejo Consultivo Ciudadano de Miahuatlán de Porfirio Díaz (CCCMP)

Antecedentes

El Consejo Consultivo Ciudadano tiene sus orígenes en el año 2012, cuando los comités de colonias, barrios y algunos representantes de las agencias municipales deciden unirse y organizarse ante las inconformidades que tenían hacia el gobierno municipal. Sus demandas giraban en torno a diversos problemas ambientales que se venían propagando por la falta del servicio de recolección de basura y los actos de corrupción, presencia de aviadores en el ayuntamiento, desvío de recursos, sobornos, malos tratos, nepotismo y enriquecimiento ilícito por parte de los servidores públicos de la administración 2011-2013.

El 03 de junio de 2012 se consolida de manera formal y legal la organización, abanderándose con tres demandas principales: 1) liberación de los recursos necesarios por parte del gobierno para la construcción de la planta procesadora de residuos sólidos urbanos (proyecto para resolver el asunto de la basura que el Consejo había manejado desde el inicio de las manifestaciones); 2) que se dieran a conocer inmediatamente los resultados de la auditoría; y 3) planteaban la desaparición de poderes municipales.

Estructura Organizacional

El Consejo Consultivo Ciudadano de Miahuatlán de Porfirio Díaz (CCCMPD) está compuesto por una dirigencia y los consejeros municipales, que se eligen por los simpatizantes y militantes de la organización. Su dirigente es el C. Esteban quien ha fungido como tal desde el año 2012. En seguida están los consejeros municipales, quienes son colonos que han alcanzado con su trabajo y esfuerzo un lugar intermedio en la organización, siendo propuestos por la dirigencia y electos por los consejeros de barrios, colonias y agencias. Posteriormente, bajo estas instancias se encuentra el grupo de consejeros de cada uno de los barrios, colonias y agencias, los cuales coordinan el trabajo organizativo y por medio de ellos se hace llegar la información, problema o demanda de los ciudadanos a los consejeros municipales, para después comunicarla a la dirigencia quien decidirá las acciones a realizar.

Finalmente, en la parte más baja se encuentran los simpatizantes y militantes de la organización, quienes son ciudadanos con problemas en común y que buscan una solución colectivamente, pero también están personas que se han integrado a la organización por cuestiones familiares, de amistad con los consejeros o la misma dirigencia. Actualmente el CCCMPD cuenta con 1300 miembros representados por 20 consejeros distribuidos en las diferentes secciones.

Estrategias de acción

Durante la gestión del gobierno municipal 2014-2016, el CCCMPD hizo uso de una serie de estrategias de acción tales como: amenazas, bloqueos, tomas del palacio municipal, marchas, pero principalmente utilizó el sabotaje a los proyectos del gobierno municipal. Con respecto a esto último, un caso que tuvo gran relevancia fue el que se describe a continuación:

El 22 de enero del 2015 un grupo de manifestantes pertenecientes al CCCMPD se planta en inmediaciones de la construcción de la obra denominada Plan Maestro De Agua Potable para impedir su realización, informando a los vecinos que el presidente municipal en funciones haría esa obra con el fin de vender el agua al Penal Federal ubicado en la agencia municipal de Mengolí de Morelos. Ante esta información los propios beneficiarios impidieron dicha obra, la cual sería construida por el gobierno del estado en concurrencia con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) con un costo total de doce millones de pesos. Sin embargo, al no ejecutarse la obra en tiempo y forma, el gobierno municipal reintegro el recurso monetario al cien por ciento y perdió la posibilidad de poder gestionar obras posteriores relacionadas con la misma (López, 2015).

Las estrategias del CCCMPD buscaban ocasionar el descontento social a través de brindar información errónea a la población para bloquear la realización de obras de infraestructura pública, aunado a lo cual se presentó la incapacidad del gobierno municipal para negociar y establecer programas de participación ciudadana e inclusión social para conseguir legitimidad por parte de la población.

Comentarios finales

Conclusiones

De acuerdo con los resultados del estudio, se puede concluir que el gobierno municipal del periodo 2014-2016 de Miahuatlán de Porfirio Díaz fue afectado significativamente por el contexto social que se vivió durante los años anteriores, donde se presentaron inconformidades, y falta de respuesta a las demandas sociales. Dicha situación fue aprovechada por las organizaciones del FPR y el CCCMPD para organizar a los ciudadanos en descontento, creando capital social que les diera la fortaleza para abanderar objetivos colectivos, pero también la búsqueda de los fines personales de los dirigentes. El gobierno municipal 2014-2016 al inicio de su administración opto por ceder a las demandas de las organizaciones, procurando evitar conflictos que dañaran aún más el tejido social. Dicha postura ayudó a las organizaciones a ganar confianza con los ciudadanos y en consecuencia, incrementó el número de sus afiliados y simpatizantes. Esto les generó la posibilidad de influir aún más en la gestión municipal al grado de solicitar al gobierno montos excesivos del presupuesto. Ante la negación del mismo, aplicaban estrategias de acción en su contra, de manera que el gobierno municipal no pudo recuperar la confianza de los ciudadanos.

Producto de la movilización de las organizaciones y de la incapacidad del gobierno de negociar, no se pudieron ejecutar los proyectos y obras contempladas en el plan municipal, afectando el crecimiento en infraestructura pública en sectores importantes e impidiendo el desarrollo del municipio al no mejorar las condiciones de vida de la población. Por su parte, se encontró que las organizaciones sociales lograron fortalecer su capital social al grado de poder participar activamente en la vida política del municipio.

En ese proceso se encontró que las principales debilidades del gobierno municipal 2014-2016 fueron: a) no establecer mecanismos de participación ciudadana e inclusión social para saber la opinión de los ciudadanos sobre la realización de proyectos de infraestructura pública; b) no establecer mecanismos de difusión de la información sobre las obras y proyectos a realizar para evitar el desconocimiento de la población y evitar la influencia de las organizaciones; c) no establecer en su reglamento municipal lineamientos bajo los cuales las organizaciones podían ser partícipes de ciertos recursos; y d) la incapacidad del gobierno para establecer programas sociales para restaurar el tejido social.

Recomendaciones

Para el caso del municipio estudiado se recomienda:

- Establecer programas sociales directos del gobierno con los ciudadanos, a fin de generar redes de confianza y evitar que las organizaciones sociales se fortalezcan de tal modo que puedan perjudicar la gestión municipal.
- Establecer programas de participación ciudadana e inclusión social a fin de que los proyectos a realizar estén avalados por la población.
- Establecer canales de comunicación con los ciudadanos para informar sobre las acciones y proyectos a realizar, y la importancia y beneficios que éstos pueden generar.
- Establecer en el reglamento municipal las bases para la participación de las organizaciones en la gestión del gobierno municipal.

Referencias

Audelo, C. J. M. (2007) Organizaciones Sociales y Partidos Políticos en Oaxaca: Sus vínculos. Política y Cultura. (27). México. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

Coleman, J. (1997). "Social capital in the creation of human capital", en A. Halsey, H. Lauder, P. Brown y A. Wells (eds.), Education: Culture, economy, society, Oxford University Press, Oxford. Recuperado en <http://ekonomia.wne.uw.edu.pl/ekonomia/getFile/351>
Labarca, N. (2008). Evolución del pensamiento estratégico en la formación de la estrategia empresarial. Maracaibo, Venezuela: Universidad de Zulia.

López, K. (26 de octubre de 2015). Por incumplimiento de acuerdos realizan bloqueos carreteros en Miahuatlán. Letra Digital. Recuperado en <http://letra.digital/actualidad/por-incumplimiento-de-acuerdos-realizan-bloqueos-carreteros-en-miahuatlán/>.

Mata (2007) ¿Un conflicto reciente, o una deuda ancestral? DECA, Equipo pueblo, IDEMO. Recuperado de <http://equipopueblo.org.mc/descargas/oaxaca.pdf>.

Mintzberg, H. y Quinn, J. (1993). El Proceso Estratégico: Conceptos, contextos y casos. Prentice hall, México.

Navarro, O., (2009). El ABC del Gobierno Municipal. México. Instituto del Desarrollo Municipal.

Pfeffer, J y Salancik, G. (1995) The external control of organizations. Nueva York. Ed. Harper and Row.

Verduzco, M., Leal, J., y Tapia, M. (2009). Fondos públicos para las organizaciones de la sociedad civil. México. Alternativas y capacidades A.C.
Vivas, O., Gómez, J. y González, J. (2015). Informe de la investigación Fundamentación de la línea de investigación académica sobre las formas organizativas de agenciamiento colaborativo de problemas de grupos vulnerables 2014-2015. Medellín, Colombia: Corporación Universitaria Americana CORUNIAMERICANA.

Notas Biográficas

La **Lic. Lucina Roselia Martínez Franco** es Licenciada en Contaduría Pública por la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Cursó la Maestría en Planeación Estratégica Municipal en la Universidad de la Sierra Sur. Actualmente se encuentra laborando como consultor y asesor contable independiente en municipios del estado de Oaxaca.

El **Dr. Guadalupe Gabriel Duran Ferman** es profesor -investigador de la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México, adscrito a la División de Estudios de Posgrado, es parte del Núcleo Académico Básico de la Maestría en Planeación Estratégica Municipal, en la LGAC 2 "Estudios del Gobierno, Sociedad y Desarrollo".

La **Mtra. Rosario Maya Lucas** es profesora-investigadora en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México, adscrita al Instituto de Estudios Municipales, e integrante del CA En Formación Estudios Municipales y Desarrollo. Es Maestra en Ciencias Sociales con especialidad en Desarrollo Municipal por el Colegio Mexiquense. Sus líneas de investigación son: elecciones municipales por sistemas normativos internos, Gestión y Desarrollo Municipal, y Gobierno y Desarrollo Institucional.

El **Mtro. Daniel Robles Torres** es profesor-investigador de la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca, México, adscrito a la División de Estudios de Posgrado, es parte del Núcleo Académico Básico de la Maestría en Planeación Estratégica Municipal.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUBE PRIVADA EN EL ITCV

Gamaliel Martínez Ibarra¹

Resumen—Actualmente el cómputo en nube es una herramienta que proporciona elasticidad y optimización de recursos computacionales a las organizaciones. Para una organización, implementar una nube privada conlleva al control y manejo de datos, sin embargo la administración de ésta recae sobre la organización. Para el Tecnológico de Cd. Victoria es importante administrar los recursos de hardware existentes de tal forma que se vean como un todo y distribuirlo en porciones adecuadas a las necesidades de los proyectos. La implementación de la nube privada en la institución tiene como objetivo no perder el acceso a los recursos aún si falla el internet. En este trabajo se propone un modelo de cómputo en nube privado que puede operar en sitios remotos mediante comunicaciones seguras. La implementación se realizó sobre máquinas virtuales dentro de un servidor físico y es capaz de brindar recursos de cómputo de acuerdo a la capacidad de los proyectos.

Palabras clave—cómputo en nube, automatización, orquestación, redes de computadoras.

Introducción

La implementación de cómputo en nube, en una institución no se puede tomar de forma trivial, existen requisitos en la documentación que al compararse con las características del equipo con el que se cuenta, que en forma teórica se pueden cumplir, sin embargo en la práctica existen detalles que pueden facilitar o complicar la implementación. Además es importante contar con una infraestructura de red adecuada, ya que el diseño de la red física impacta en la intercomunicación de las máquinas virtuales dentro de la nube.

En este trabajo se aborda la implementación de una nube escalable mediante el uso de la orquestación con el hardware disponible en el Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria como una solución para explotar los recursos de cómputo que se encuentran distribuidos en el mismo y con el fin de construir las bases para dar soporte para las nuevas tecnologías como es Grandes Datos (Big Data) o el Internet de las cosas (Internet of Things).

Marco Teórico

Reseña del Cómputo en nube

En el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), las revistas y la publicidad han creado mucho contenido acerca del Cómputo en Nube, pero esto difiere ampliamente de lo que constituye en realidad el Cómputo en Nube (Coyne Larry et al. 2016) esto se debe a que los proveedores de servicios en la nube mezclan características de la nube con características propias, dificultando al usuario poderlas diferenciar.

El término "nube" proviene de una metáfora utilizada comúnmente en el mundo de las telecomunicaciones, en donde se utiliza el símbolo de una nube para representar un medio de transmisión que se presume disponible para transferir información sin tener que preocuparse de la infraestructura que lo soporte (López David, 2013). La idea de utilizar el símbolo de la nube en el mundo de las telecomunicaciones se extendió para ser utilizada en el Cómputo en nube, con la idea de facilitar el concepto a las personas no apegadas a dicha tecnología.

En primera instancia se puede relacionar al Cómputo en nube como un conjunto de tecnologías y servicios. Dicho conjunto, permite trabajar los recursos informáticos de una forma más eficiente, con altos niveles de automatización (Rountree Derrick y Castrillo Ileana, 2014).

Desarrollo

Actualmente existen varias herramientas que permiten implementar una nube en el Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria de entre ellas se realizó un análisis para seleccionar el mejor conjunto que diera lugar a crear una nube orquestada. En relación al software para implementar nubes se identificaron las herramientas: OpenStack, Apache CloudStack, OpenNebula, Eucalyptus, según en (Omar Sefraoui et al, 2012) OpenStack representa la mejor opción, ya que tiene mejor soporte en los temas de instalación, almacenamiento, red, seguridad, escalabilidad y documentación. Con la finalidad de automatizar la instalación y configuración del sistema operativo se encontró el software Ubuntu MaaS. En el caso de las tecnologías para orquestación, se identificó: Chef, Puppet y JuJu.

Se optó por elegir a MaaS y JuJu porque su trabajo en conjunto logra la automatización y orquestación como un flujo continuo de trabajo, al contrario que las demás tecnologías en donde se tiene que crear un puente para conectar la automatización y orquestación. Finalmente, entre las tecnologías disponibles para realizar comunicaciones seguras se encuentran: OpenVPN, FreeSWAN, OpenSWAN, StrongSWAN. En este caso se eligió StrongSWAN

¹ Gamaliel Martínez Ibarra es Alumno de la Maestría en Sistemas Computacionales del TNM Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas. gamamtz@gmail.com (autor corresponsal)

por que existe una comunidad activa que lo respalda y mantiene las actualizaciones tener actualizaciones. Con el conjunto de herramientas seleccionadas, se diseñó una arquitectura, la cual se describe en la siguiente sección.

Arquitectura Propuesta.

La arquitectura que se muestra en la figura 1 permite crear una nube que se pueda escalar utilizando equipo local o remoto. La arquitectura consta de 5 capas que se muestran en la figura 2, el bloque A representa la base para el resto. En la capa A se encuentra todo el soporte red, es decir, los protocolos de comunicación y seguridad, los dispositivos de red como conmutadores, enrutadores y puertas de enlaces. La capa B es la encargada del proceso de automatización, en esta capa se encuentran los servidores, los nodos y el software para llevar a cabo dicha tarea. La capa C realiza la instalación de openstack de forma orquestada, es decir, se apoya en la capa B para preparar el equipo y la capa C lleva el control de la instalación y de errores. El OpenStack es el controlador de la nube, este se encuentra en la capa D, éste ofrece la Infraestructura como Servicio, lo que permite a los usuarios de OpenStack (la nube) crear máquinas virtuales para sus proyectos, sin la intervención de un administrador. Y por último se encuentra la capa E, donde un usuario de la nube puede utilizar la misma orquestación de la capa C para instalar los servicios que requiera de forma orquestada. Las secciones A-E describen cada capa.

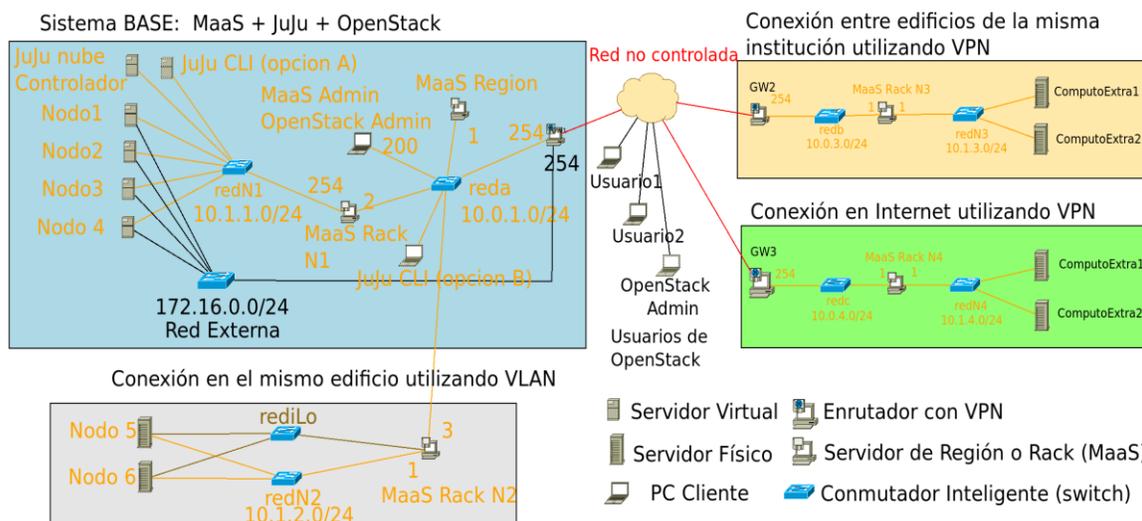


Figura 1. Arquitectura implementada.



Figura 2. Capas de la arquitectura propuesta.

A) Redes.

En esta capa se crearon los diagramas red para la comunicación interna entre los servidores, locales y remotos. La seguridad es administrada mediante la tecnología VLAN utilizando el estándar de la IEEE 802.1q, lo cual permite separar el tráfico de terceros del tráfico de la solución propuesta. Los servidores remotos utilizan el protocolo de comunicación VPN, que cifra el tráfico para ser utilizado en redes no controladas o no seguras. Esta capa también cuenta con el enrutado de las redes que se utilizarán para lograr comunicación entre los servidores locales y remotos. En la figura 3 se muestra un ejemplo de una VPN, en donde el tráfico del nodo A que va dirigido al nodo B (y viceversa) pasa a través del túnel (línea azul) seguro creado por las puertas de enlace que existen en cada red, el tráfico que no se dirige hacia al nodo B, se dirige hacia Internet (línea roja) para cualquiera de los dos nodos.

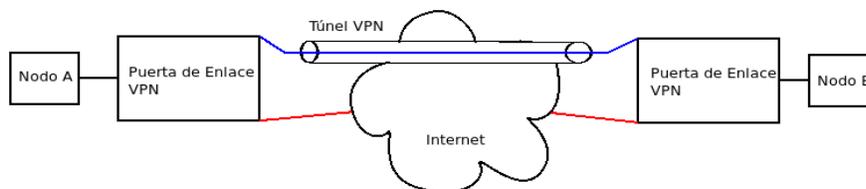


Figura 3. Concepto simple de VPN (StronSwan,2016).

B) Automatización en Hardware.

Capa cuya funcionalidad se centra en la automatización de la instalación y configuración del sistema operativo en los nodos. Para ello se instaló el software Ubuntu Metal as a Service (MaaS), este software se divide en dos partes, el controlador de región y el controlador de rack como se muestra en la figura 4, el controlador de región tiene a su cargo uno o varios controladores de rack, que se encarga de la interfaz WEB, de la API para integrarse con otras aplicaciones y guarda el estado (encendida, apagada, con error, en despliegue) de los nodos. El controlador de rack es quien se comunica directamente con el nodo a configurar, este contiene las herramientas necesarias para el encendido, instalación y configuración del nodo (Ubuntu MaaS,2017). También es el encargado de encender el nodo de cómputo, pero para realizar dicha acción es necesario de una tecnología adicional que permita el encendido remoto cuando el nodo se encuentre apagado, las tecnologías a utilizadas son: Intel Active Management Technology (AMT) y Hewlett Packard Integrated Lights-Out (HP iLO) las cuales son un hardware que se encuentra integrado en la tarjeta madre del nodo pero trabaja de forma independiente, permitiéndole el control y encendido remoto incluso cuando la tarjeta madre no responda.

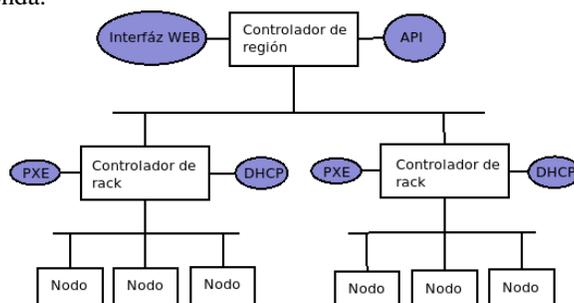


Figura 4. Concepto de Ubuntu MaaS (Ubuntu MaaS,2017).

C) Orquestación de nube.

Esta capa tiene la funcionalidad de orquestar el software de la nube, para esto se utiliza el software Ubuntu JuJu, este se encarga de instalar, configurar, vigilar el software que se le indique. Para ello se utiliza un formato llamado charm, que contiene todas las instrucciones para realizar la instalación y configuración del software. Además tiene la capacidad de ajustar parámetros para personalizar la instalación. El software MaaS se encarga de encender el servidor, instalar el sistema operativo y configurarlo, una vez que esté listo el proceso, le pasa el control a JuJu el cual instala el software de acuerdo a los requerimientos del charm. Durante la implementación se tomó un charm existente de OpenStack y se modificó a las necesidades. En la figura 5 se muestra el diagrama entre JuJu y MaaS, el cliente JuJu es la línea de comandos (CLI) y en él se configura el API key del MaaS, para inicializar el controlador JuJu, este paso solo se realiza una vez, por este motivo la conexión entre el cliente JuJu y el MaaS Región se encuentra en línea punteada. Después de este paso la interacción siempre se realiza con el controlador JuJu, que puede ser mediante el CLI o la interfaz WEB. Cuando se le envía una receta al controlador JuJu este se comunica con la API del MaaS Región solicitando los recursos computacionales que están previamente indicados en la receta, el MaaS Región se encarga de suministrar el equipo encendiéndolo y configurando los nodos disponibles, una vez terminado el proceso pasa el control al controlador JuJu para que este instale y configure el software indicado en la receta. Al final se notifica al cliente que el software se ha instalado (Ubuntu JuJu,2017).

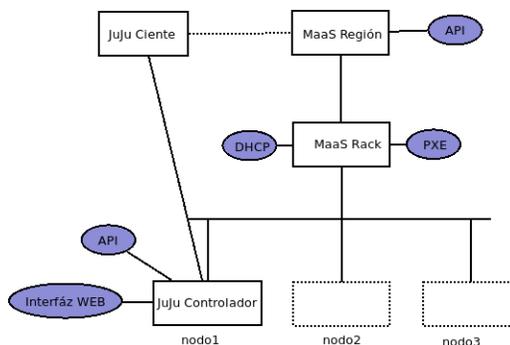


Figura 5. Concepto de JuJu + MaaS(Ubuntu JuJu,2017).

D) Nube.

La capa nube es la encargada de administrar los recursos de hardware disponibles mediante una infraestructura en la que se dividen las tareas en las siguientes áreas: Controlador, encargado de comunicarse con las demás áreas y asignar los trabajos que realizarán manteniendo un estado de los procesos. Almacenamiento, responsable de brindar los datos que se le sean solicitados o el almacenaje de ellos. Cómputo, consta de los servidores que ejecutarán las máquinas virtuales. Red, área que brinda los servicios de red para que las máquinas virtuales puedan comunicarse entre sí. En la figura 6 se muestra el concepto simple. En la nube se crean los proyectos y los usuarios que tendrán acceso a los recursos del hardware, en ella se encuentran as imágenes de los sistemas operativos que el usuario podrá utilizar para las máquinas virtuales, de esta forma el usuario cuenta con la libertad para desplegar máquinas virtuales de acuerdo a sus necesidades sin necesitar la intervención de un administrador(OpenStack, 2016).

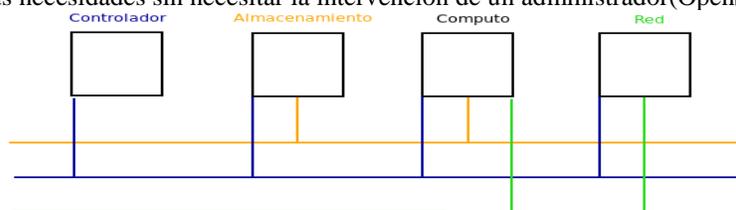


Figura 6. Concepto simple de nube(OpenStack, 2016).

E) Orquestación en nube.

En la última capa, se aprovecha la misma tecnología para instalar la nube, pero para el uso de los usuarios de la nube, en la figura 7 se muestra como se realizan las conexiones, y su funcionamiento es por ejemplo, el administrador puede crear un charm para un servidor web, entonces ese mismo charm puede subirlo para que esté disponible para los usuarios de la nube, entonces estos pueden utilizar el charm para proyectos propios y se evitan la tarea de la instalación y configuración del servidor web y se enfocan en sus investigaciones(Ubuntu JuJu, 2017).

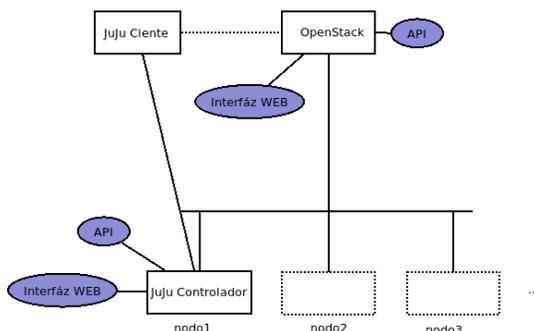


Figura 7. Concepto de JuJu y OpenStack (Ubuntu JuJu,2017).

Resultados Experimentales

La nube implementada funciona de manera esperada, al indicar al orquestador escalar la nube en una unidad, este realiza el trabajo de comunicarse con MaaS y solicitar la activación de un nuevo nodo, cuando el nodo esta listo, el orquestador se encarga de instalar el software de la nube al nodo y configurarlo conectándolo a la nube actual. A continuación se muestran tres imágenes de los sistemas implementados (MaaS, JuJu y OpenStack), que se describen a continuación.

En la **figura 8** se muestran las máquinas registradas en MaaS, las máquinas JJClient y JJController son utilizadas para instalar JuJu, y para crear la nube. Las máquinas mario y novel-eft son equipos que sirven para probar la conexión VPN entre edificios. Las máquinas ML350G5 y ML350G6 permiten realizar la conexión en el mismo edificio utilizando VLAN. Finalmente, las máquinas rn1-nodo1 a rn1-nodo4 contienen el sistema base de la nube.

Deployed (11)	FQDN	MAC	Power	Status	Owner	Cores	RAM (GiB)	Disks	Storage (GiB)
	JJClient.maas		Unknown	Ubuntu 16.04 LTS	msc	2	2.0	1	64.4
	JJController.maas		Unknown	Ubuntu 16.04 LTS	msc	4	4.0	1	64.4
	mario.maas		Unknown	Ubuntu 16.04 LTS	msc	12	128.0	2	4480.9
	ML350G5.maas		On	Ubuntu 16.04 LTS	msc	8	7.0	2	2147.1
	ML350G6.maas		On	Ubuntu 16.04 LTS	msc	4	12.0	2	800.0
	novel-eft.maas		Unknown	Ubuntu 16.04 LTS	msc	40	128.0	2	1504.3
	rn1-nodo1.maas		Unknown	Ubuntu 16.04 LTS	msc	4	8.0	2	123.5
	rn1-nodo2.maas		Unknown	Ubuntu 16.04 LTS	msc	4	8.0	2	123.5
	rn1-nodo3.maas		Unknown	Ubuntu 16.04 LTS	msc	4	8.0	2	123.5

Figura 8. Nodos Utilizados en Ubuntu MaaS.

En la **figura 9** se muestra la interfaz gráfica de JuJu, se puede ver una columna a la izquierda en esta se listan los módulos instalados y su cantidad, en el cuadro derecho se muestra un diagrama con las conexiones entre los módulos. En la **figura 10** se muestra el resumen de las máquinas registradas con el módulo compute de OpenStack, en la parte superior se presenta el uso de la cantidad de unidades de procesamiento virtuales (VCPU), la memoria RAM y el almacenamiento. En el recuadro inferior se desglosa la información anterior, ahí se puede apreciar que el nodo mario cuenta con once instancias, es decir, máquinas virtuales, y se puede ver que el nodo ya casi se encuentra en su límite de procesadores virtuales, aunque el límite no es mostrado se puede calcular si se observa el valor en VCPU (total) el cual muestra la cantidad de núcleos que puede utilizar el nodo y se multiplica por dos, dando un total de veinticuatro. En VCPU (usadas) se muestra un valor de veintidós, quedando solo dos núcleos disponibles a utilizar, si bien, en el nodo aun dispone de memoria RAM y almacenamiento, la creación de dos máquinas virtuales más con una necesidad de 4 núcleos virtuales, fueron creadas en el nodo novel-eft, debido a la poca capacidad disponible de procesadores virtuales en mario.

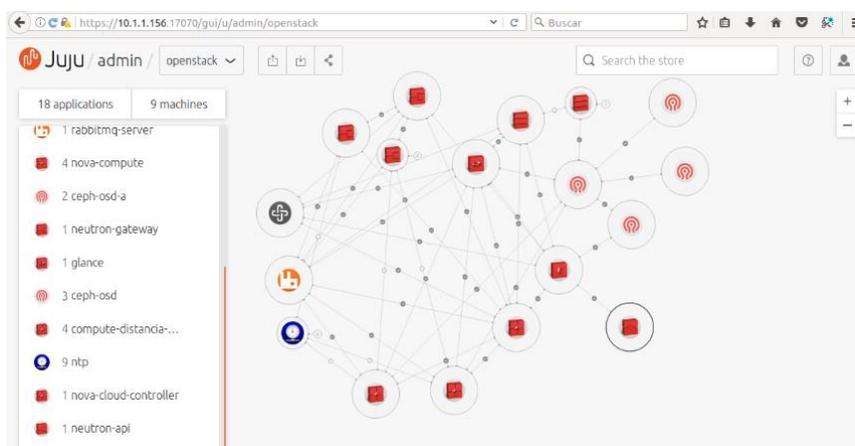


Figura 9. Nodos Receta (Charm) utilizado en Ubuntu JuJu.

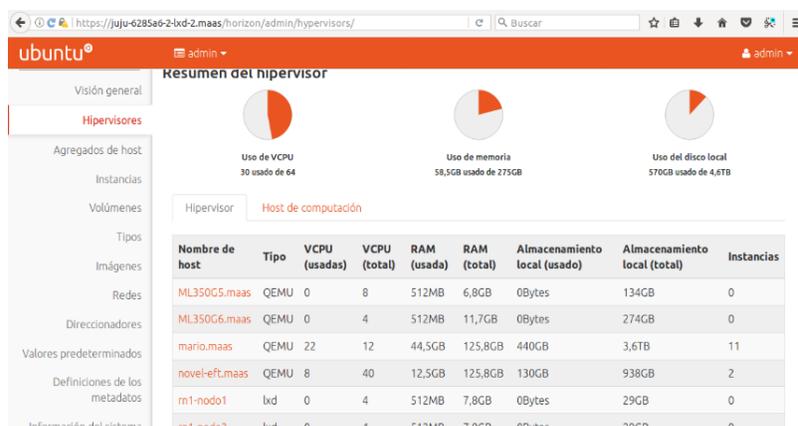


Figura 10. Muestra de los nodos utilizados en OpenStack.

Conclusiones y trabajos futuros

Una forma de aprovechar los recursos de cómputo que se encuentran distribuidos en el Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria es mediante el uso de cómputo en nube y al hacerlo de una forma orquestada se obtienen los beneficios como la automatización y el ahorro de tiempo de las tareas repetitivas, la centralización de la configuración en donde se controla la escalabilidad y el mantenimiento de las actualizaciones del software.

Al utilizar la VPN para conectar sitios remotos, se pierde la capacidad de utilizar VLAN, esto es debido a que la VPN no envía tráfico a nivel de VLAN. Este error no es reconocido por el MaaS debido a que no reconoce la existencia una VPN. Aunque en la interfaz del MaaS aparece la opción para reconocer a la VPN, en la práctica no funciona. Como trabajo futuro se recomienda el uso de las Redes Privadas Virtuales Extendidas (VXLAN) ya que son una alternativa reciente para superar las limitaciones de la VPN.

Referencias

Rountree Derrick y Castrillo Ileana. The Basics of Cloud Computing: Understanding the Fundamentals of Cloud Computing in Theory and Practice. Syngres is an imprint of Elsevier, 2014.

David López. La “computación en la nube” o “cloud computing” examinada desde el ordenamiento jurídico español. En: Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2013).

Larry Coyne, Tiberiu Hajas, Magnus Hallback, Mikael Lindström y Christopher Vollmar. IBM Private, Public, and Hybrid Cloud Storage Solutions. IBM. Abr. De 2016.

Omar Sefraoui, Mohammed Assaoui y Mohsine Eleuldj. OpenStack: Toward an Open-Source Solution for Cloud Computing. International Journal of Computer Applications. Oct. De 2012.

StrongSWAN (2016). Documentación oficial, <https://wiki.strongswan.org/projects/strongswan/wiki/IntroductionTostrongSwan>, último acceso: febrero 2018.

Ubuntu Metal as a Service (2017). Documentación oficial, <https://docs.maas.io/2.1/en/>, último acceso: marzo 2018.

Ubuntu JuJu (2017). Documentación oficial, <https://docs.juju charms.com/2.0/en/introducing-2>, último acceso: junio 2018.

OpenStack (2016). Documentación oficial, <https://docs.openstack.org/mitaka/>, último acceso: agosto 2018.

REACTIVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO EXTRAPESADO DEL CAMPO CARRIZO CON INYECCIÓN DE VAPOR MEDIANTE SIMULACIÓN PREDICTIVA

M. I. José Martín Martínez Ramírez¹

Abstract—This present research work aims to evaluate the feasibility of implementing a process of continuous steam injection using predictive model simulation into the Carrizo field in the south of Mexico. The project development started with the compilation of geological, petrophysical and fluid properties data of the field. Subsequently, the simulation used all the collected data previously input in the SFPM software. With the results, the evaluation takes into consideration the production values in order to know whether development project is feasible. The simulation showed that the steam injection application is completely workable because it increases the recovery factor of the Carrizo field from 4% to 39%.

Keywords—Enhance oil recovery, extra-heavy oil, mature field, predictive simulation, Steamflood.

Resumen—El presente reporte de investigación tiene como objetivo evaluar la factibilidad de la aplicación de un proceso de inyección continuo de vapor utilizando un modelo de simulación predictivo en el campo Carrizo en el sur de México. El desarrollo del proyecto se inició con la compilación de datos geológicos, petrofísicos y propiedades de los fluidos del campo. Posteriormente, se utilizó el software SFPM para introducir todos los datos recopilados y así poder crear la simulación predictiva. Con los resultados obtenidos, se toman los valores de producción estimada para consecutivamente realizar una evaluación económica y saber si es factible el desarrollo del proyecto. La simulación mostró que es completamente viable la aplicación de la inyección porque logra aumentar el factor de recuperación del campo Carrizo.

Palabras clave—Campo maduro, inyección de vapor, petróleo extrapesado, recuperación mejorada, simulación predictiva.

Introducción

Cuando un yacimiento petrolero llega al final de su vida útil, el aceite remanente (cerca de dos tercios) queda en el subsuelo porque es difícil y caro extraerlo. Se estima que recuperar sólo el 1% extra en todo el mundo equivaldría 20-30 mil millones de barriles de petróleo recuperado adicionales (Hidrocarburos, 2012). La mejora en las técnicas de recuperación (EOR) de petróleo ya está ayudando a extraer más petróleo hacia la superficie.

Con la inyección de vapor como recuperación mejorada se ha observado que la viscosidad del fluido se ve disminuida por el incremento de la temperatura en el medio poroso, logrando una mejor movilidad y mayor extracción para optimizar el valor económico asociado a la recuperación del petróleo extrapesado del campo (Taber, 1983).

Justificación del trabajo

Con la necesidad de explotar los yacimientos y el uso de la inyección de vapor mediante simulación predictiva, en conjunto de diferentes áreas como: geología, petrofísica, métodos numéricos e ingeniería de yacimientos, se logra predecir el comportamiento de producción del campo a estudiar; de igual forma, los resultados derivados se utilizan en la toma de decisiones ingenieriles con base en el desempeño del proceso.

Con la simulación predictiva se infiere el comportamiento real a partir del comportamiento de un modelo y se obtienen las combinaciones apropiadas de configuración, espaciamento, y el esquema correcto de pozos inyectoros y productores (Abdus Satter, 1990). De ésta manera, es necesario tomar la técnica adecuada para simular el futuro comportamiento que se considera de exactitud aceptable.

En relación con la implementación de la inyección de vapor en el campo Carrizo se logrará extraer el aceite extrapesado remanente haciendo uso de los pozos cerrados como pozos de inyección y de producción. El factor de

¹ Ing. José Martín Martínez Ramírez egresado de la Universidad Autónoma de Guadalajara campus Tabasco, actualmente trabaja en Pemex Gas y Petroquímica Básica en Macuspana, Tabasco, josemartinez0392@gmail.com (autor corresponsal).

recuperación del campo podría aumentar a más del 30%, el cual actualmente es de 4% y con un volumen de petróleo producido de hasta más de 100 millones de barriles en un periodo de 20 años.

Al mismo tiempo se planea utilizar la infraestructura ya instalada en superficie para su transporte y manejo, así como para su posterior tratamiento. Se busca maximizar las ganancias obtenidas, optimizando la recuperación de hidrocarburos mediante las buenas prácticas en la administración de yacimientos, mientras que se minimizan los costos de inversión y de operación con la inyección de vapor.

Objetivo del trabajo

Evaluar la factibilidad de la inyección de vapor como recuperación mejorada mediante la simulación predictiva para la reactivación de producción del petróleo extrapesado en el campo Carrizo.

Antecedentes del campo Carrizo

El campo pertenece al complejo Antonio J. Bermúdez del Activo Integral Samaria- Luna, de la Región Sur. Fue descubierto en 1962 y cuenta con 43 pozos. Actualmente se encuentra cerrado desde 1999 (PEMEX, 2011). Geográficamente se ubica en el municipio del Centro, Estado de Tabasco a 8 km al oeste de la ciudad de Villahermosa (Figura 1), entre las coordenadas 93° 1'0" W y 92° 59'0" W.



Figura 1. Ubicación geográfica del campo Carrizo.

Características generales de los yacimientos

Esta área se ubica geológicamente en la provincia denominada Cuencas Terciarias del Sureste. Pertenece a la cuenca de Comalcalco que es de tipo marginal pasiva con las siguientes características mostradas en la siguiente tabla (PEMEX, 2011).

Tabla 1. Características generales del campo.

Características del intervalo productor	
Área del campo (km ²)	13.01
Tipo de yacimiento	Estructural- estratigráfico
Tipo de roca	Areniscas poco consolidadas
Espesor bruto (m)	155
Espesor neto (m)	ene-30

Profundidad promedio (mbnm)	1450
Características petrofísicas de la formación	
Porosidad promedio (%)	28
Permeabilidad (mD)	200-400
Presión inicial (km/cm ²)	150.5
Presión actual (km/cm ²)	75
Presión de saturación (km/cm ²)	139.2
Temperatura (°C)	80-86
Características de los fluidos de formación	
Densidad (°API)	18-24
RGA promedio (m ³ /m ³)	42
Viscosidad (cP)	8.98
Factor volumétrico del aceite(m ³ /m ³)	1.1262
Relación de solubilidad (m ³ /m ³)	32.8
Salinidad del agua de formación (ppm)	50000-75000
Saturación del agua (%)	35

Producción histórica

La producción del campo Carrizo durante su vida productiva se divide en cuatro periodos diferenciados por la perforación y ejecución de reparaciones mayores a los pozos. En la siguiente tabla se muestra el historial de producción presente en el campo, donde aún queda más del 90% de hidrocarburo por extraer (PEMEX, 2011).

Tabla 2. Volumen de reservas y factor de recuperación del campo Carrizo.

Volumen original de aceite (MMb)	Volumen original del gas (MMMpc)	Vol. Aceite acumulado (MMb)	Vol. Gas acumulado (MMMpc)
308.06	64	14.86	9.6
Factor de recuperación (%):		4.82	

Descripción del Método

El estudio es de tipo cuantitativo, ya que se estudian los datos medibles obtenidos durante la etapa de estudio del campo y la etapa de producción. Se enfoca en una investigación tipo predictiva usando la información del campo y, en conjunto con el simulador, se obtienen patrones de comportamiento, los cuales ayudan a predecir su vida productiva e infieren como factores determinantes para conocer la viabilidad del proyecto.

Instrumento de investigación

Unos de los objetivos del presente trabajo de investigación, consta de la recopilación de datos que están a disposición pública por parte de PEMEX y mediante el uso del software SFPM [*Steam Flood Predictive Model*] de licencia gratuita del Departamento de Energía de los Estados Unidos. El software contiene un manual en el cual se explica el proceso a seguir para el modelado de inyección de vapor como recuperación mejorada.

Pasos de la simulación

- 1) Se realiza una compilación de la información oficial acerca del campo Carrizo, ya sean propiedades generales de los fluidos, geológicas y petrofísicas como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Datos utilizados del campo Carrizo.

Área:	4.84 Km ²
Permeabilidad:	5-50 mD
Espesor neto	5-40 m
Profundidad:	2600-3200 m
Tipo fluido:	36 °API
Presión original:	250-320

	Kg/cm ²
Porosidad:	28%
Temperatura:	90°C
Saturación del agua:	35%
Arreglo de pozos	5

- 2) Por medio del manual del simulador, se van ordenando los datos que pide el programa que son leídos por medio de tarjetas (renglones) como se muestra en la figura siguiente. Algunos valores no se tienen y por lo tanto, se pueden usar correlaciones para obtenerlas o colocar los valores por default que trae el simulador. Al terminar de colocar los datos en el bloc de notas, se guarda el archivo con extensión “dat” (figura 2).
- 3) Se procede a ejecutar el simulador, el cual pide el nombre del archivo que queremos usar, en este caso ponemos el nombre del archivo que guardamos en el paso anterior (figura 2).
- 4) En seguida, el simulador pedirá que se escriba el nombre de salida del archivo, donde se mostrarán los resultados del modelado (figura 2).
- 5) Automáticamente el programa creará el archivo donde muestra los resultados obtenidos de la simulación, primero dando la información general que se ingresaron a la simulación y en otra parte los resultados obtenidos (figura 2).
- 6) Con los resultados obtenidos, se procede a emigrarlos a una tabla de Excel (figura 2) para hacer uso de ellos y graficar los datos que creemos son necesarios para dar un buen informe acerca de la inyección continua de vapor del campo Carrizo.

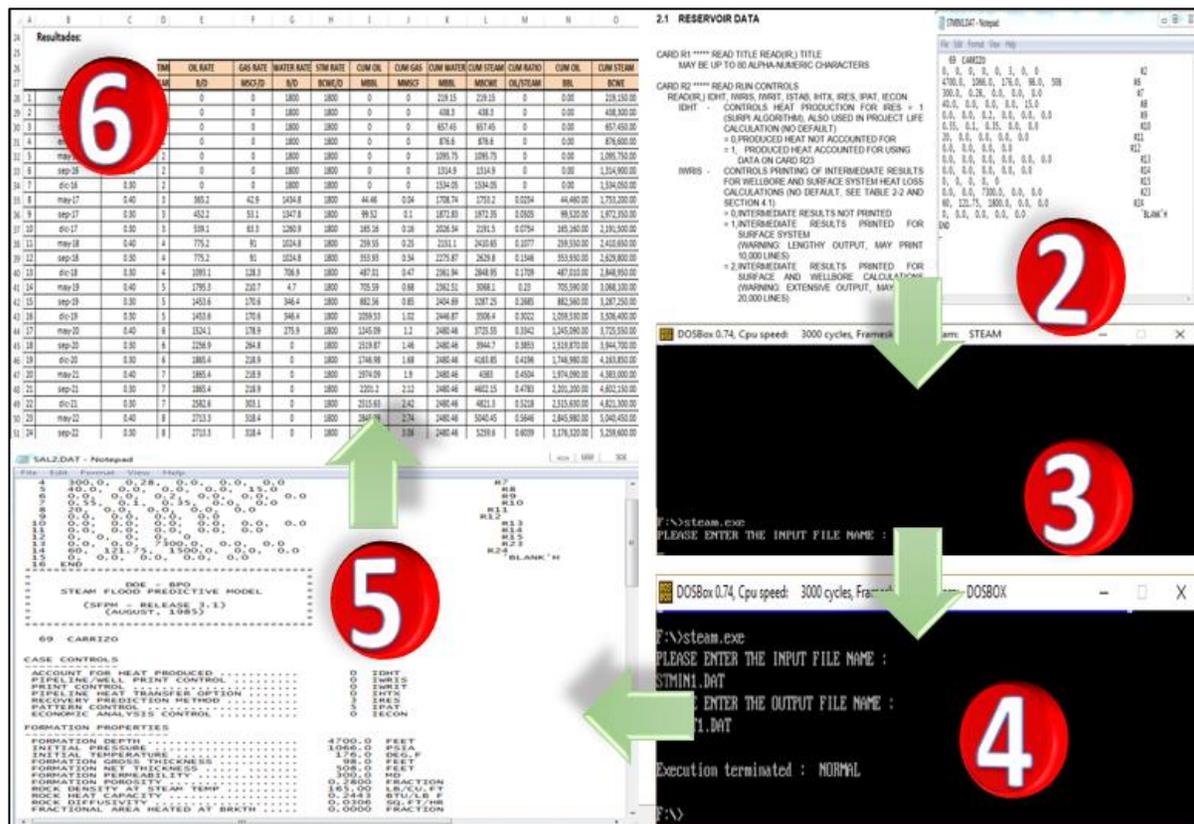


Figura 2. Pasos en el proceso de simulación de inyección de vapor.

Resultados

Luego de aplicar la simulación predictiva del campo Carrizo con inyección de vapor, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la figura 3.

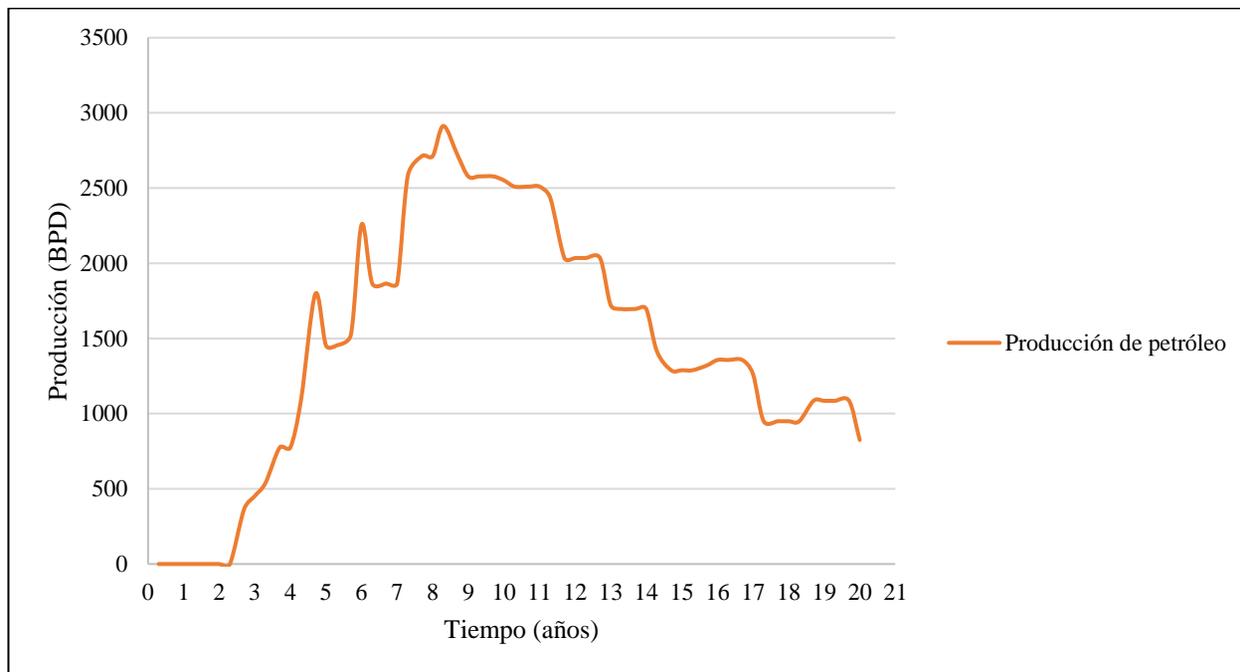


Figura 3. Gráfica de la producción estimada de petróleo extrapesado mediante la inyección de vapor.

El resultado mostrado en la figura 3, modela la producción de un arreglo de cinco pozos, en los cuales, existen cuatro pozos inyectoros de vapor y en medio del arreglo un pozo productor. Por lo tanto, se puede inferir que después de la inyección de vapor, se tiene que esperar más de dos años para que el pozo empiece a producir petróleo con un gasto de más de 300 barriles por día, debido a su alta viscosidad.

Asimismo, al siguiente año se espera una producción de más de 700 barriles por día donde el punto máximo de producción se alcanzaría en 8 años de la implementación del proyecto con una extracción cercana a 3,000 barriles diarios. También, se observa que el punto de declinación se alcanzaría en el año 11 y gradualmente la producción disminuiría, aunque luego de más de 20 años, la producción estaría entre 800 barriles por día, dando como sumatoria una acumulada de más de 10 millones de barriles de petróleo producidos.

Comentarios finales

Con los resultados de simulación obtenidos de un solo pozo, se puede extrapolar mediante una masificación del campo con 10 pozos productores y 19 inyectoros a través de un arreglo de 5 pozos. Dando como resultado que en 20 años se pueda producir más de 100 millones de barriles acumulados y así, obtener un factor de recuperación mayor al 39%.

El promedio del factor de recuperación en México ronda el 10% por medio de recuperación mejorada (CNH, 2012), lo que comparando con el resultado de la simulación, lo colocaría entre los más eficiente de México por ser más del 30% del volumen de hidrocarburo que se extraería del subsuelo y logrando alcanzar el promedio de recuperación en el mundo.

Conclusión

Lo anterior denota la oportunidad que se tiene en México de explotar los campos que son abandonados y que no se les invierten recursos para aplicar recuperación mejorada para poder incrementar la producción de hidrocarburo.

Cabe destacar que hay una cantidad importante de aceite remanente y que el riesgo geológico es bajo, en otras palabras, se tiene la certeza que debajo se encuentra el hidrocarburo y no es necesario la inversión en la exploración de nuevos campos donde el riesgo geológico es alto.

En relación con los factores de recuperación en nuestros campos petroleros, quedan por debajo del promedio de la industria internacional, dicho de otra manera, esto representa buenas noticias, ya que existe un potencial grande en México para la incorporación de reservas y el aumento en la producción de petróleo mediante la aplicación de recuperación mejorada de petróleo.

Referencias

- Abdus Satter, G. M. (1990). *Practical Enhanced Reservoir Engineering*. EUA: PennWell.
- Blanchard, R. (Abril de 2010). Caída y perspectivas de la producción petrolera en Mexico. *Marzo-Abril*. Recuperado el 5 de 07 de 2016, de <http://www.energiaa debate.com/Articulos/Marzo2010/Blanchard.htm>
- Cano, F. B. (2012). *Retos en la exploración y producción de petróleo crudo en el sexenio 2012-2018*. Instituto de Investigaciones Económicas. Ciudad de México: Universidad Autónoma de México.
- Cardona, M. A. (2013). Taller de Petróleo Pesado. *Global Petroleum: A World of Solutions*. Villahermosa, Tabasco.
- Chierici, G. L. (1994). *Principles of Petroleum Reservoir Engineering*. Boloña, Italia: Springer Verlag.
- CNH. (2012). El futuro de la producción de aceite en México. *Documento Técnico*, pág. 126.
- Dake, L. P. (1978). *Fundamentals of reservoir engineering*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Eduardo Jose Manrique, C. P. (2010). *EOR: Current Status and Opportunities [RMP: Estado Actual y Oportunidades]*. Tulsa, Oklahoma: SPE.
- Haghighi, B. (2010). Feasibility Analysis of the Steam Flooding Process in an Iranian Fractured Light Oil Reservoir. *Brazilian Journal of Petroleum and Gas*, 147-153.
- Hanlizk, E. (08 de 2009). La aplicación tecnológica para desarrollar yacimientos de crudo pesado. *Energía a debate*. Recuperado el 5 de 7 de 2016, de <http://www.energiaa debate.com/Articulos/Mayo2009/Hanzlikmay09.htm>
- Marcano, F. J. (2009). *Tesis: Evaluación del proceso de inyección alterna de vapor con solventes en pozos horizontales*. Venezuela: Universidad de Oriente.
- PEMEX. (2011). *Resumen ejecutivo: Área Carrizo*. PEMEX.
- PEMEX, P. y. (2012). Avances del proyecto de explotación de crudo pesado en el Activo de Producción Samaria Luna. *3ra reunión del grupo de trabajo sobre crudo pesado Natural Resources Canada*, (pág. 40). México, D.F.
- Taber, J. J. (1983). *Technical screening guides for the enhanced recovery of oil [Guía técnica gráfica para la recuperación mejorada de petróleo]*. SPE 12069.

Notas Biográficas

El **M. I. José Martín Martínez Ramírez** es egresado de la carrera de Ing. Petrolera por la Universidad Autónoma de Guadalajara campus Tabasco, cuenta con una especialidad en productividad de pozos petroleros y con estudios de maestría en ingeniería de hidrocarburo proporcionados por su misma casa de estudio. Ha laborado en PEMEX en el área de Gas y Petroquímica Básica en Macuspana, Tabasco y actualmente trabaja en Veolia México como Ingeniero de Proyectos en el área de Desarrollo de Negocios y Relaciones Institucionales.

Descomposición electroquímica del peroximonosulfato para la degradación del colorante Fucsia B

Daniel Alejandro Medina Orendain¹, Daniela Kiabeth Partida Joya², M.C. Óscar Manuel Rodríguez Narváez³

Resumen. - En los últimos años, la contaminación de cuerpos de agua debido a las descargas de aguas residuales de la industria textil ha sido de gran importancia en México, esto debido a su alto impacto en la salud pública y medio ambiente. Para mitigar el impacto ambiental, reportes utilizando tratamientos convencionales han sido realizados, pero sin obtener resultados prometedores. Por ello, recientemente se ha propuesto el uso de procesos electroquímicos de oxidación avanzada (PEAOs), como la descomposición electroquímica del peroximonosulfato (PMS), la cual se basa en la generación radicales libres (hidroxilo y sulfato), los cuales oxidaran los contaminantes orgánicos. Debido a ello, el objetivo principal de este estudio fue la degradación del colorante Fucsia B, a partir de la descomposición electroquímica del PMS utilizando electrodos de hierro, a diferentes concentraciones iniciales de PMS (15, 30 y 45 mM) y densidades de corriente (12.5, 25, 50 mAcm⁻²).

Palabras clave: PEAOs, Electrocoagulación, PMS, Fucsia B, Densidad de corriente

Introducción

Durante las últimas décadas, el aumento en la contaminación del agua debido a las descargas de aguas residuales provenientes de actividades industriales ha sido de gran interés en México, especialmente la provenientes de la industria textil debido a sus grandes y altamente contaminados efluentes de aguas residuales (Tetreault, McCulligh, & Flores, 2010). Esto debido a que las descargas de aguas residuales de la industria textil se caracterizan por tener una gran cantidad de colorantes, los cuales se caracterizan por ser considerados compuestos orgánicos persistentes (COPs) (Asghar, Abdul Raman, & Wan Daud, 2015). Por ello, diversos estudios relacionados con la degradación de colorantes a partir de tratamientos convencionales se han investigado por diversos autores (por ejemplo, coagulación/floculación, tratamientos biológicos, adsorción), los cuales han demostrado tener una baja eficiencia de remoción (Moreira, Boaventura, Brillas, & Vilar, 2017).

Al ser los tratamientos convencionales poco eficientes para la remoción de este tipo de contaminantes, en los últimos años nuevas tecnologías se han desarrollado para la degradación de los colorantes, entre las cuales han resaltado los procesos electroquímicos avanzados de oxidación (PEAOs) (Ganiyu, Vieira dos Santos, Tossi de Araújo Costa, & Martínez Huitle, 2018). Los PEAOs se basan en la generación por técnicas electroquímicas de radicales libres in situ (Por ejemplo, radical hidroxilo), los cuales oxidaran los compuestos orgánicos hasta el punto de la mineralización (dióxido de carbono y agua).

A pesar de las altas eficiencias de los PEAOs que se basan en la generación de radicales hidroxilos ($\cdot\text{OH}$) (Ganiyu, Vieira dos Santos, Tossi de Araújo Costa, & Martínez Huitle, 2018), en los últimos años la búsqueda de PEAOs que no solo produzcan el radical $\cdot\text{OH}$, sino también otros tipos de radicales libres (por ejemplo, a base sulfato), ha sido de gran interés en la comunidad científica (Liu, y otros, 2017). Donde, un sistema que ha resaltado, debido a sus altas eficiencias de remoción de compuestos orgánicos debido a la generación de radicales $\cdot\text{OH}$ y radicales de sulfato ($\text{SO}_4^{\cdot-}$), ha sido la descomposición del peroximonosulfato (PMS) a través de electro asistencia (Liu, y otros, 2017). Por ello, el objetivo del presente trabajo fue la determinación de las mejores condiciones experimentales para la decoloración del colorante Fucsia B, a partir de la descomposición electro asistida del PMS.

¹ Daniel Alejandro Medina Orendain, Estudiante de Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. daalmedinaor@ittepic.edu.mx

² Daniela Kiabeth Partida Joya, Estudiante de Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. dakipartidajo@ittepic.edu.mx

³ M.C. Óscar Manuel Rodríguez Narváez, Estudiante de doctorado en química en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. om.rodrigueznarvaez@ugto.mx

Materiales y métodos

Reactivos

El Colorante Fucsia B fue obtenido directamente de un proveedor de la industria textil de León, Guanajuato, el peroximonosulfato (marca Sigma-Aldrich) y sulfato de Sodio (marca J.T. Baker) tal como fueron recibidos fueron utilizados.

Reactor electroquímico

El reactor electroquímico utilizado consistía en una fuente de alimentación de Corriente Constante, un cono de Imhoff como sistema de contención y electrodos de hierro (Ánodo y cátodo), los cuales tenían un área superficial de 26.6 cm^2 , la distancia entre ellos de 1 cm (Figura 1).

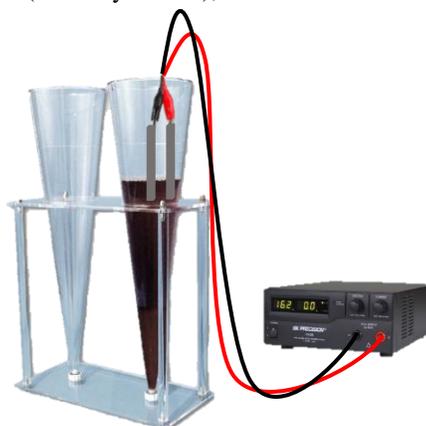


Figura 1. – Montado del reactor electroquímico

Decoloración del colorante.

Para los experimentos de decoloración, primero se realizó una solución estándar de 100 mgL^{-1} de Fucsia B, de la cual se tomó una alícuota de 100 mL y se añadió al reactor electroquímico (Figura 1). Una vez que la muestra se insertó en el reactor, la cantidad requerida de PMS fue añadida (15, 30 y 45 mM) y se agitó manualmente para homogeneizar. Una vez la solución con el electrolito fue hecha, se le insertaron los electrodos e hizo pasar la densidad de corriente correspondiente (12.5 , 25 y 50 mAcm^{-2}). Se tomaron muestras cada 5 min, hasta un tiempo máximo de 30 min. El seguimiento de la decoloración se realizó por medio de espectrofotometría (Espectrofotómetro marca Jenway), a una longitud de onda de 420 nm. Todos los experimentos se hicieron por duplicado.

Resultados y Discusión

Decoloración de Fucsia B.

Variación de agente oxidante y densidad de corriente.

La Figura 2, muestra como la decoloración del Fucsia B se llevó a cabo a una concentración de 45 mM de PMS y diferentes densidades de corriente (50 , 25 y 12.5 mAcm^{-2}). Se muestra como a una densidad de corriente de 50 mAcm^{-2} , se logró un 80% de la decoloración en los primeros 5 min. pero después a los 5 minutos posteriores, un proceso de decaimiento en el porcentaje de remoción fue observado. Para determinar si la disminución de la decoloración en el sistema estaba relacionada con la producción de lodos, el experimento fue repetido y las muestras fueron filtradas con papel filtro Whatman® de grado 1. Las muestras filtradas al ser analizadas mostraron las mismas tendencias que las no filtradas, por lo que se determino que un subproducto de la reacción se estaba generando, el cual absorbía a la misma longitud de onda que el Fucsia B.

Cuando la densidad de corriente se disminuyó a 25 mAcm^{-2} , en la Figura 2 se muestra que a los 10 min se alcanza el 80% de decoloración y se mantiene así hasta los 20 min, pero posteriormente un decaimiento en la eficiencia comenzó a producirse. Dicho decaimiento en la eficiencia, al ser en un mayor tiempo que la densidad de corriente de 50 mAcm^{-2} (15 minutos después), provee la hipótesis de que el subproducto generado es una reacción secundaria o parásita, debido al exceso de energía que se suministra al sistema. Por ello, un tercer experimento con una densidad de corriente de 12.5 mAcm^{-2} fue realizado, en el cual se observó una tendencia de decoloración casi constante, la cual después de

20 min logró un 80% de decoloración. Además, para los experimentos a 12.5 mAcm^{-2} no se generó una disminución de la eficiencia, lo cual sustenta la hipótesis de que el exceso de energía en el sistema es un factor que afectará la decoloración.

Al comparar las curvas de decoloración con el blanco, se resalta que el uso de un oxidante como electrolito, no solo disminuirá los tiempos de reacción, sino que la decoloración del oxidante aumentará en al menos un 20% con respecto a sulfato de sodio (65%).

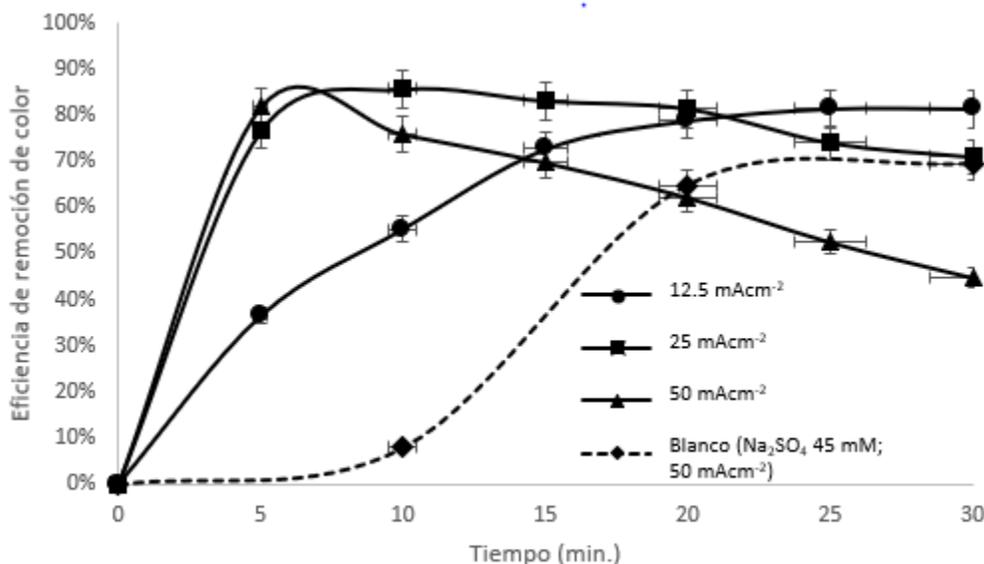


Figura 2. Eficiencia de remoción de color a agua residual sintética, con PMS a una concentración de 45 mM

Cuando la concentración del oxidante se disminuyó a 30 mM (Figura 3), se observó que el uso de una densidad de corriente de 50 mAcm^{-2} no podía ser utilizada, debido a que la concentración de electrolito no era lo suficiente para permitir el suficiente transporte de electrones, mostrando así que ha bajas concentraciones de PMS el sistema requiere de modificaciones para alcanzar altas densidades de corriente (por ejemplo, modificación del área de los electrodos).

Al comparar los experimentos de 25 mAcm^{-2} de la Figura 2 y 3, se resalta que siguen la misma tendencia, es decir, en los primeros 5 minutos un 80% de decoloración es lograda, pero poco después un decaimiento de la eficiencia comienza a producirse. Lo que conlleva a determinar que, la reacción secundaria estará relacionada no solo con la cantidad de energía administrada en el sistema, sino también en la concentración de PMS. Para confirmar la suposición entre la relación entre la concentración de PMS y la densidad de corriente, experimentos a 12.5 mAcm^{-2} y 30 mM de PMS fueron realizados (Figura 3), donde se muestra que decoloración mas que adoptar la tendencia de la curva de 25 mAcm^{-2} con 45 mM de PMS (Figura 2), mantuvo una tendencia de casi constante de decaimiento hasta lograr el 70% de decoloración.

Al comprar los experimentos a 30 mM de PMS con el blanco (Sulfato de sodio como electrolito), se resalta que la disminución de PMS origina que la ventaja del uso de un oxidante como electrolito ahora sea principalmente que en un menor tiempo de reacción se alcanzan decoloraciones del 70%, debido a que el blanco después de 30 min de reacción alcanzo los mismos porcentajes de decoloración.

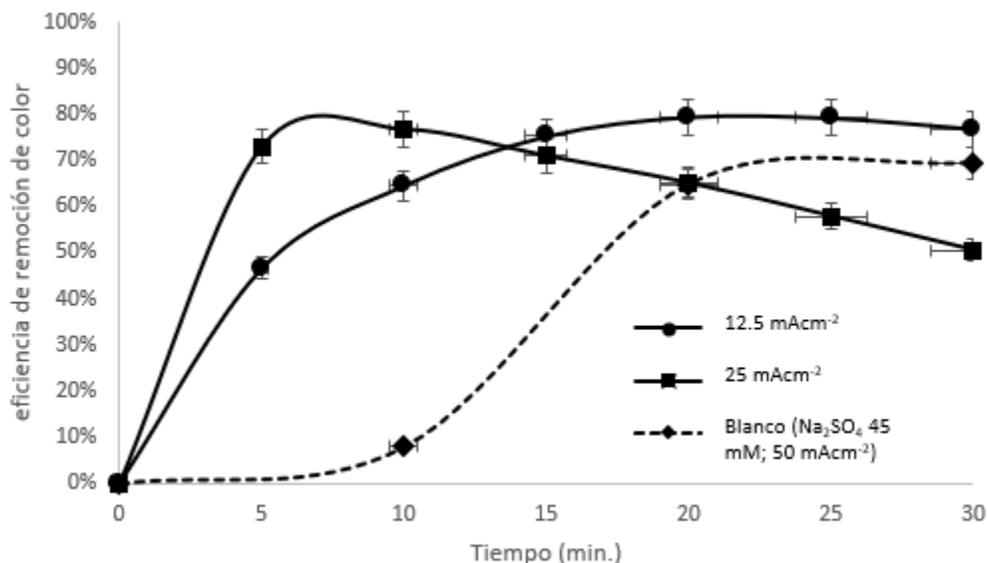


Figura 3. – Eficiencia de remoción de color a agua residual sintética, con PMS a una concentración de 30 mM

La Figura 4 muestra como al reducir en una cuarta parte la concentración del PMS (15 mM), se observó que con la menor de densidad de corriente (12.5 mAcm⁻²), el proceso de decaimiento comenzó a ser observado, en comparación con los observado a la misma densidad de corriente de las Figuras 2 y 3. Los experimentos de la Figura 4, sustentan la hipótesis lo previamente descrito, donde la reacción secundaria, tendrá una relación directa entre la concentración de PMS y la densidad de corriente suministrada.

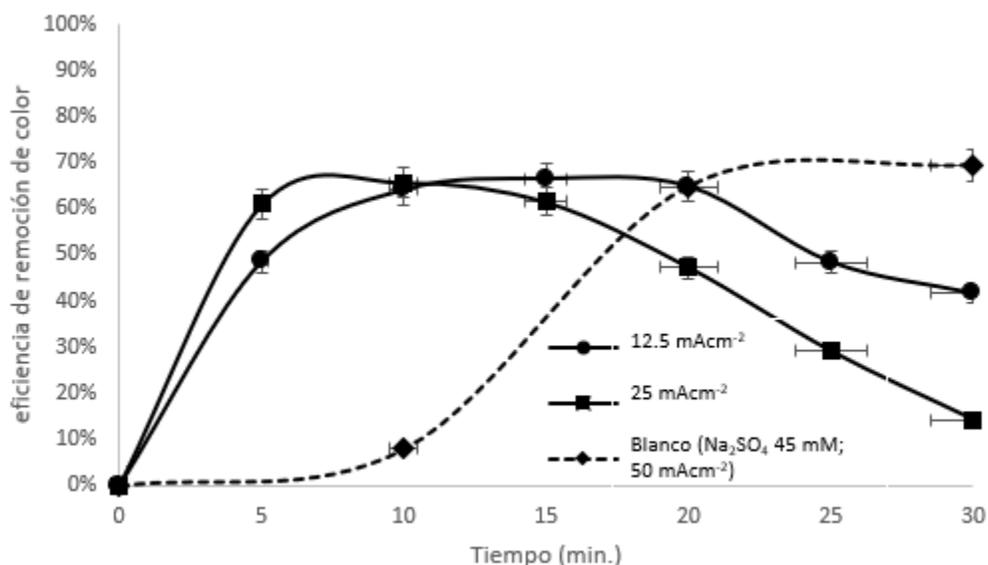


Figura 4. – Eficiencia de remoción de color a agua residual sintética, con PMS a una concentración de 15 mM

Conclusiones

La eficiencia de decoloración del Fucsia B a partir de la descomposición electro asistida del PMS, es un proceso que requiere un consumo inferior de energía a comparación del proceso electrocoagulación con sulfato de sodio, se determinó que las mejores condiciones experimentales fueron con una densidad de corriente de 12.5 mAcm⁻² y una concentración de PMS de 30 mM. De igual manera se mostró que el proceso de descomposición electroquímica del

PMS tiene el potencial de tratar las aguas residuales textiles y, por lo tanto, de reducir los contaminantes de las descargas de aguas residuales.

Recomendaciones

Se necesitaría posteriores estudios en los cuales se mida la generación de lodos, ya que los procesos electroquímicos de oxidación avanzada PEOAs ayudan a reducir la generación de lodos y con esto una reducción en gastos de mantenimiento el cual es uno de los principales inconvenientes en los procesos de electrocoagulación

Referencias

- Asghar, A., Abdul Raman, A., & Wan Daud, W. (2015). Advanced Oxidation Processes for In-situ production of Hydrogen peroxide/Hydroxyl radical for Textile Wastewater Treatment: A Review. *Journal of cleaner production*, 63.
- Ganiyu, S., Vieira dos Santos, E., Tossi de Araújo Costa, E., & Martínez Huitle, C. (2018). Electrochemical advanced oxidation processes (EAOPs) as alternative treatment techniques for carwash wastewater reclamation. *Chemosphere*, 32.
- Ghanbari, F., & Moradi, M. (2017). Application of peroxymonosulfate and its activation methods for degradation of environmental organic pollutants: Review. *CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL*, 73.
- Lin, H., Wu, J., & Zhang, H. (2014). Degradation of clofibric acid in aqueous solution by an EC/Fe³⁺/PMS process. *ELSEVIER*, 8.
- Liu, S., Zhao, X., Wang, Y., Shao, H., Qiao, M., Wang, Y., & Zhao, S. (2017). Peroxymonosulfate enhanced photoelectrocatalytic degradation of phenol activated by Co₃O₄ loaded carbon fiber cathode. *ELSEVIER*, 9.
- Moreira, F., Boaventura, R., Brillas, E., & Vilar, V. (2017). Electrochemical advanced oxidation processes: A review on their application to synthetic and real wastewaters. *ELSEVIER*, 45.
- Phalakornkule, C., Polgumhang, S., Tongdaung, W., Karakat, B., & Nuyut, T. (2010). Electrocoagulation of blue reactive, red disperse and mixed dyes, and application in treating textile effluent. *ELSEVIER*, 9.
- Tetreault, D., McCulligh, C., & Flores, R. (2010). La exigibilidad de los derechos ambientales en México. *Tetreault, D., McCulligh, C., & Flores, R. (2010) Perspectivas del universalismo en México. México y Guadalajara: Fundación Konrad Adenauer, Universidad de Guadalajara/TESO*, 121-132.