

Optimización Organizacional con una Herramienta Tecnológica

Isabel Ernestina López Navarro MA¹, M.C. Ángel Adad Franco Baltazar²,
Dra. María Blanca Becerra Rodríguez³, Ing. Arturo Hernández Hernández⁴, Ignacio Morales Alegría⁵

Resumen— En la actualidad, las organizaciones se encuentran en busca de herramientas para optimizar todos los procesos que interactúan en su quehacer de tal manera que se magnifique lo necesario para cumplir de amplia manera la relación ganar-ganar entre la propia organización y las partes interesadas.

Una alternativa para determinar y analizar las zonas críticas en el proceso; es el manejo de la herramienta KPI'S (KEY PERFORMANCE INDICATOR).

Lo que permite, estandarizar el proceso, garantizando un mayor entendimiento para cualquier usuario, aumentando el porcentaje positivo en eficiencia y eficacia.

Asimismo, la utilización de herramientas como AMEF (Análisis De Modo Y Efecto De La Falla), para encontrar puntos por mejorar gracias a la justificación de los problemas.

Esa es la parte importante, reducir gastos en la empresa. Automáticamente te vuelve competitivo para con el mercado, porque generas un margen de utilidad en el que puedes manejarlo a modo que tengas al cliente satisfecho.

Además ofreces costos bajos que hacen de la empresa una de las opciones más claras sin olvidar de buscar una excelente calidad en el producto.

En México las empresas quieren ocupar un lugar privilegiado en un mercado cambiante y lleno de retos, Por esta razón necesitan crear nuevas estrategias enfocadas a la reducción de costos estandarizando procesos, tomar en cuenta que se necesitan precios competitivos en conjunto con la innovación.

Los KPI's o indicadores clave de desempeño son mediciones financieras o no financieras que se utilizan para medir el grado de cumplimiento de los objetivos

Palabras clave—Optimización, herramienta, Eficiencia, Eficacia, Financiera

Introducción

En México las empresas quieren ocupar un lugar privilegiado en un mercado cambiante y lleno de retos, Por esta razón necesitan crear nuevas estrategias enfocadas a la reducción de costos, estandarizando procesos, tomar en cuenta precios competitivos en conjunto con la innovación.

Las prácticas organizacionales se basan en el concepto de que la sostenibilidad no implica hacer una elección entre ser rentable y ser consciente de los impactos ambientales. Integra los dos conceptos.

La estrategia internacional demuestra el compromiso con los mercados emergentes y desarrollados mundialmente, consolidándose en experiencias corporativas que abarcan todo el mundo y así coordinar soluciones de calidad que se presentan de manera sustentable, propiciando el intercambio de procesos, las mejores prácticas y la información, en la creación de equipos coordinados para enlazar todos y cada uno de los procesos.

Descripción del Método

Planteamiento de la Problemática

Se tomó como punto de partida, la situación actual de una organización cuyo objetivo principal es un giro manufacturero, siendo proveedor de servicios integrales de impresión y relacionado con las artes gráficas.

Y considerando los siguientes problemas a resolver: Reducir el desperdicio de excedente y reimpressiones

Falta de KPI'S para seguimiento del flujo del proceso. Falta de controles preventivos.

Con reimpressiones que generan más consumo de papel, lo que de acuerdo la Norma 14000 es recurso que afecta el medio ambiente con emisiones de gas, impacto en la energía y consumos de agua en el proceso. Afectando al cliente al reimprimir, lo cual genera entregas fuera de tiempo, afectando la relación y confianza.

Además del impacto económico incrementando horas máquina, horas hombre, sin olvidar gastos innecesarios en insumos como papel, tinta. Además ofreces costos bajos que hacen de la empresa una de las opciones más claras sin olvidar de buscar una excelente calidad en el producto.

¹ Isabel Ernestina López Navarro MA es Docente Investigadora de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en San Juan del Río, Qro. cea_itsjr@itsanjuan.edu.mx (autor correspondiente)

² El M.C Ángel Adad Franco Baltazar es Docente Investigador de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en San Juan del Río, Qro. aaindustrial@yahoo.com.mx

³ La Dra María Blanca Becerra Rodríguez es Profesora Investigadora de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Querétaro mbecerra@mail.itq.edu.mx

⁴ El Ing. Arturo Hernández Hernández arturo.hernandez@upq.mx es Profesor Investigador en la Universidad Politécnica de Querétaro

Debe contar con un proceso de negocio predefinido. Tener claros los objetivos o el rendimiento requeridos en el proceso de negocio.

Una medida cuantitativa/cualitativa de los resultados, y que sea posible su comparación con los objetivos.

Investigar variaciones y ajustar procesos o recursos para alcanzar metas a corto plazo. Actualmente dentro de la Organización se cuenta con cierto porcentaje de estandarización con zonas críticas, donde se necesita implementar un plan de acción. Asimismo no es importante partir de la aclaración de dos conceptos importantes; *Reimpresiones*.

Una reimpresión es una reedición de capítulos de revistas, libros u otras publicaciones. Normalmente conserva la numeración de la obra original, y se entrega al autor. *Excedentes*. El excedente es la parte de la producción que sobra una vez cubiertas las necesidades básicas y el consumo corriente. El excedente puede acumularse (almacenarse), si es convertido en moneda es posible su ahorro.

Un proceso es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso. Desde una perspectiva general se entiende que el devenir de un proceso implica una evolución en el estado del elemento sobre el que se está aplicando el mismo hasta que este desarrollo llega a su conclusión. De esta forma, un proceso industrial acoge el conjunto de operaciones diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos primarios.

De manera que el propósito de un proceso industrial está basado en el aprovechamiento eficaz de los recursos naturales de forma tal que éstos se conviertan en materiales, herramientas y sustancias capaces de satisfacer más fácilmente las necesidades de los seres humanos y por consecuencia mejorar su calidad de vida.

En un sentido general, manufactura se define como el proceso de convertir materias primas en productos terminados. También comprende los procesos de obtención de otros productos mediante la transformación de un primer producto terminado. Etimológicamente la palabra manufactura se deriva del latín manu factus que significa "hecho a mano". La palabra producto, significa "algo que se produce", esto lo mencionamos con el objetivo de aclarar que en algún lugar de la historia las palabras "producirse" y "manufacturarse" se usan de manera indistinta.

Una concepción un poco más sencilla de manufactura es aquella que la asocia con la creación de valor, es decir un elemento que suele pasar por varios procesos, va adquiriendo valor en cada uno de ellos, es decir, los artículos manufacturados adquieren valor, por ejemplo, la madera tiene un valor pequeño al obtenerse de los bosques, sin embargo, al convertirse en un mueble o una pieza meticulosamente tallada, estos procesos agregan valor a la madera. Antes de centrarse en la clasificación de los procesos de manufactura, es adecuado tomarse un tiempo para mirar cuantos elementos se encuentran a nuestro alrededor, y transportarnos hacia el ¿cómo fueron obtenidos?, ya que es muy probable que no los encontrará en la naturaleza tal y como se encuentran a su alrededor. La producción en general comprende una extensa variedad de procesos de manufactura, y es muy común encontrar más de un proceso de transformación capaz de lograr un mismo producto. Lograr que los procesos se realicen todas las veces de manera igual o similar es muy importante para mantener la conformidad de los requisitos en los productos y servicios finales entregados a los clientes.

Además el hacer los procesos de forma estandarizada permite controlar los costos más efectivamente y por ende optimizar las operaciones. La estandarización permite lograr que los procesos de producción o prestación de servicios en diferentes centros o unidades de producción se realicen de la misma forma bajo los mismos parámetros de control. Por ejemplo si se ha pensado en expandir la empresa abriendo otras sucursales o vendiendo franquicias, una de las primeras cosas a hacer es lograr la estandarización de los procesos para que se pueda replicar el éxito del negocio. La estandarización de procesos tiene el objetivo de unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para el mismo proceso.

Por lo tanto, es posible alcanzar la composición que no es más que la reutilización de un proceso ya establecido como un componente (o sub-proceso) de otro proceso, que a veces está en otro departamento o sector de la empresa.

Logros con estandarización:

- Definir el estándar
- Informar el estándar
- Establecer la adhesión al Estándar
- Propiciar una mejora continua del Standard
- Las principales contribuciones de la estandarización de una empresa son:
 - La reducción de pérdidas
 - La formación de la cultura de la empresa
 - El aumento de la transparencia
 - La reducción de la variabilidad

Si consideramos como objetivo; hacer uso de herramientas de trabajo adecuadas para resolver temas como reducción de desperdicio de excedente y reimpressiones, como finalidad reducir costos, impulsando a la empresa a crecer. Plantemos la necesidad de dos herramientas significativas; KPI's y el AMEF.

Los KPI's o indicadores clave de desempeño son mediciones financieras o no financieras que se utilizan para medir el grado de cumplimiento de los objetivos previamente establecidos, generalmente están contenido en el plan estratégico de la organización y reflejan su rendimiento en un periodo determinado; los KPI's se emplean en diversas áreas de una empresa entre las que se puede mencionar compras, ventas, logística y servicio y atención al cliente. Los KPI's se utilizan para determinar el estado actual de un negocio y permiten definir una línea de acción futura; expresan las variables a tomar en cuenta para incrementar el desempeño favorable para conseguir el progreso, posicionamiento y ganancias significativas de la empresa. Los KPI'S miden las condiciones para el rendimiento y el desempeño de manera clave. Cualquier organización debe poder identificar sus propios KPI's. Las claves para esto son: Un proceso de negocio predefinido. Tener claros los objetivos o el rendimiento requeridos en el proceso de negocio. Una medida cuantitativa/cualitativa de los resultados, y que sea posible su comparación con los objetivos. Investigar variaciones y ajustar procesos o recursos para alcanzar metas a corto plazo.

Esa es la parte importante, reducir gastos en la empresa. Automáticamente te vuelve competitivo para con el mercado, porque generas un margen de utilidad en el que puedes manejarlo a modo que tengas al cliente satisfecho.

Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF) es un conjunto de directrices, un método y una forma de identificar problemas potenciales (errores) y sus posibles efectos en un SISTEMA para priorizarlos y poder concentrar los recursos en planes de prevención, supervisión y respuesta. Los AMEFs fueron formalmente introducidos a finales de los 40's mediante el estándar militar 1629. Utilizados por la industria aeroespacial en el desarrollo de cohetes, los AMEFs y el todavía más detallado Análisis Crítico del Modo y Efecto de Falla (ACMEF) fueron de mucha ayuda en evitar errores sobre tamaños de muestra pequeños en la costosa tecnología de cohetes. El principal empuje para la prevención de fallas vino durante los 60's mientras se desarrollaba la tecnología para enviar un hombre a la luna en la misión Apolo. Ford Motor Company motivados por los altos costos de demandas de responsabilidad civil introdujo los AMEFs en la industria automotriz a finales de los 70's para consideraciones de seguridad y requisitos regulatorios.

En 1993 Chrysler, Ford y GM crearon el documento «Potencial Failure Mode And Effects Analysis» que cubría los tipos vigentes de AMEF. El documento formo parte de la norma QS 9000 (Hoy conocida como ISO 16949).

Los Beneficios de implantación de AMEF en un sistema son:

- Identifica fallas o defectos antes de que estos ocurran
- Reducir los costos de garantías
- Incrementar la confiabilidad de los productos/servicios (reduce los tiempos de desperdicios y re-trabajos)
- Procesos de desarrollo más cortos
- Documenta los conocimientos sobre los procesos
- Incrementa la satisfacción del cliente
- Mantiene el Know-How en la compañía.

Se convocó a una reunión con los responsables de cada área para definir los objetivos estratégicos y claves para definir la línea de acción futura, en cada área, que nos permita definir las variables involucradas para establecer los indicadores que nos permitan medir el grado de cumplimiento de cada objetivo clave, que contribuye a forjar la mejora continua de la organización misma. Asimismo se establecieron los cronogramas necesarios para establecer los puntos de control, los productos y determinando los seguimientos de cada punto clave. Se generó también el programa de sensibilización y capacitación a todos los involucrados en los procesos para que se determinarán los diagramas de acción e intervención de cada uno en los procesos.

También se contó con la asistencia de datos como el drive para visualizar el consumo de papel en el proceso.

Esta hoja de drive es un maestro en el que te va guiando para analizar cantidades de consumo de papel surtidas, evitando sobreconsumo y consiguiendo un control día a día pliego por pliego. En caso de faltar papel se sigue un protocolo en comunicación con el área de almacén. Ellos actualizan el drive dejando en forma para su nuevo uso.

Lo que viene especificado en la figura 1.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
N	OP	Cliente	Producto	Pipazo	Máquina	Fecha de Inicio de Impresión	Hora de Inicio de Impresión	Tiro a Producir	¿Doble Banda?	Cantidad Papel Autorizado	Cantidad Papel Surto - Cliente (Kg)	Cantidad Papel Surto - RRD (Kg)	Regresos (Kg) Papel Cliente	Regresos (Kg) Papel RRD	Neto Jurisdio	Tiro Real Impreso (Metros)	Preparación Real Impreso (Metros)	Dispersión Real Impreso (Metros)	Pun Waste (%)	Cantidad Papel Consumido (Kg)	Almora / Inocuosum (Kg)	Metros vs Consumo Real			
10	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-276	M1300064			288.912	SI	-12.082	19.304				11.304	489.119	8.018	22.888	4.806	21.877	783		-18.919		
11	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-276	M1300064			200.000	SI		8.283	9.240			8.240					0	13		8.240		
12	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064			288.912	SI	-12.082	13.884				13.884	288.085	2.303	8.084	1.838	11.887	1.887		-4.682	-1.887	
13	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064			180.000	SI		7.403	7.828			7.828	180.181	2.300	4.428	2.688	7.431	230		197		
14	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064			288.380	SI	-11.974	11.744				11.744	288.878	2.884	10.814	2.084	12.028	230		-880		
15	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064			200.000	SI		8.384	13.841			13.841	200.204	308	8.400	4.888	8.378	4.887		4.888		
16	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064			288.380	NO		13.841	13.841			13.841	288.878	2.883	8.181	2.888	11.707		340			
17	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064			200.000	SI		8.284	8.284			8.284	200.118	1.888	3.403	1.878	8.172		218	21		
18	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-3076	M1300064			288.380	SI	-11.974	11.812				11.812	288.485	2.281	8.188	1.888	11.887	182		-36		
19	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-3076	M1300064			200.000	SI		8.284	8.879	2.918		8.761	200.038	188	3.764	1.804	8.118	3.483		-3.684		
20	22040	AWON	AWON CTT CSD	3175	M1300063			88.000	NO		1.878	1.918	887		861	88.704	304	2.176	4.888	1.848	817		-884		
21	22040	AWON	AWON CTT CSD	3176	M1300063			70.000	NO		1.822	1.822			1.822	70.011	1.279	1.807	2.118	1.821	296		307		
22	22040	AWON	AWON CTT CSD	3275	M1300066			128.809	NO		3.083	2.822			2.822	138.709	2.389	1.288	8.998	3.104	240		-881		
23	22040	AWON	AWON CTT CSD	3276	M1300066			128.000	NO		2.889	4.889			4.889	118.108	1.882	2.073	1.888	2.712	4.778		1.817		
24	22040	AWON	AWON CTT CSD	3375	M1300066			288.380	NO		8.887	8.043	808		8.104	288.448	1.248	3.188	1.278	8.010	278		-180		
25	22040	AWON	AWON CTT CSD	3376	M1300066			180.000	NO		3.470	2.278			2.278	180.282	3.104	6.708	4.888	3.881	888		-888		
26	22040	AWON	AWON CTT CSD	3376	M1300066	03/02/2018		200.000	NO		4.848	4.872			4.872	188.374	3.078	8.438	1.788	4.882	298		310		
27	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064	07/02/2018		200.000	SI		8.283	8.886			8.886	204.200	2.881	3.187	1.888	8.387	348		238		
28	22040	AWON	AWON CTT CSD	3376	M1300062	01/01/2018		307.302	NO		18.878	18.848	888		18.880	808.848	4.102	43.018	1.808	18.083	304		-881		
29	22040	AWON	AWON CTT CSD	3376	M1300063	07/02/2018		224.818	NO		8.288	8.888	828		8.341	221.840	3.418	1.300	3.328	8.308	108		33		
30	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064	01/01/2018		800.881	SI		37.088	37.881			37.881	802.749	3.881	81.808	1.828	87.344	888		847		
31	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064	01/04/2018		200.000	SI		1.887	12.883		1.048	11.808	200.084	2.889	18.889	8.228	12.004	48		-888		
32	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-476	M1300064	02/01/2018		888.000	SI		44.222	42.724			42.724	888.088	3.912	34.147	1.848	44.222	888		-888		
33	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-3076	M1300064	01/04/2018		883.878	SI		44.124	48.078		844	42.477	883.807	2.878	28.218	2.878	42.300	4.887		-1.881		
34	22040	AWON	AWON CTT CSD	3276	M1300066	01/04/2018		487.788	NO		10.818	10.488			10.488	488.838	3.087	10.128	2.888	10.808	188		-46		
35	22040	AWON	AWON CTT CSD	3-276	M1300064	02/01/2018		718.004	SI		33.081	33.078			33.078	718.078	2.828	20.887	2.888	32.893	3		-188		
36	22040	AWON	AWON CTT CSD	3176	M1300062	02/01/2018		883.247	NO		22.082	22.083			22.083	884.708	1.040	48.144	4.888	22.110	281		-7		
37	22040	AWON	AWON CTT CSD	876	M1300062	02/02/2018		883.247	NO		18.018	22.288			22.288	881.183	8.833	28.001	2.888	22.114	4.880		-141		
38															0					0	0	0	0	0	
39															0						0	0	0	0	0
40															0						0	0	0	0	0
41															0						0	0	0	0	0
42															0						0	0	0	0	0
43															0						0	0	0	0	0
44															0						0	0	0	0	0
45															0						0	0	0	0	0
46															0						0	0	0	0	0
47															0						0	0	0	0	0
48															0						0	0	0	0	0
49															0						0	0	0	0	0
50															0						0	0	0	0	0
51															0						0	0	0	0	0
52															0						0	0	0	0	0

Figura 1

Se determinaron históricos de diferentes áreas para establecer el comportamiento y verificar de manera cuantitativa/cualitativa los resultados, haciendo posible su comparación con los objetivos. Investigando variaciones y ajustar los procesos o recursos para alcanzar metas a corto plazo. Y comprobar las variaciones sustentadas en el análisis de modo y efecto de fallos. (AMEF)
Lo que se puede visualizar en la figura 2

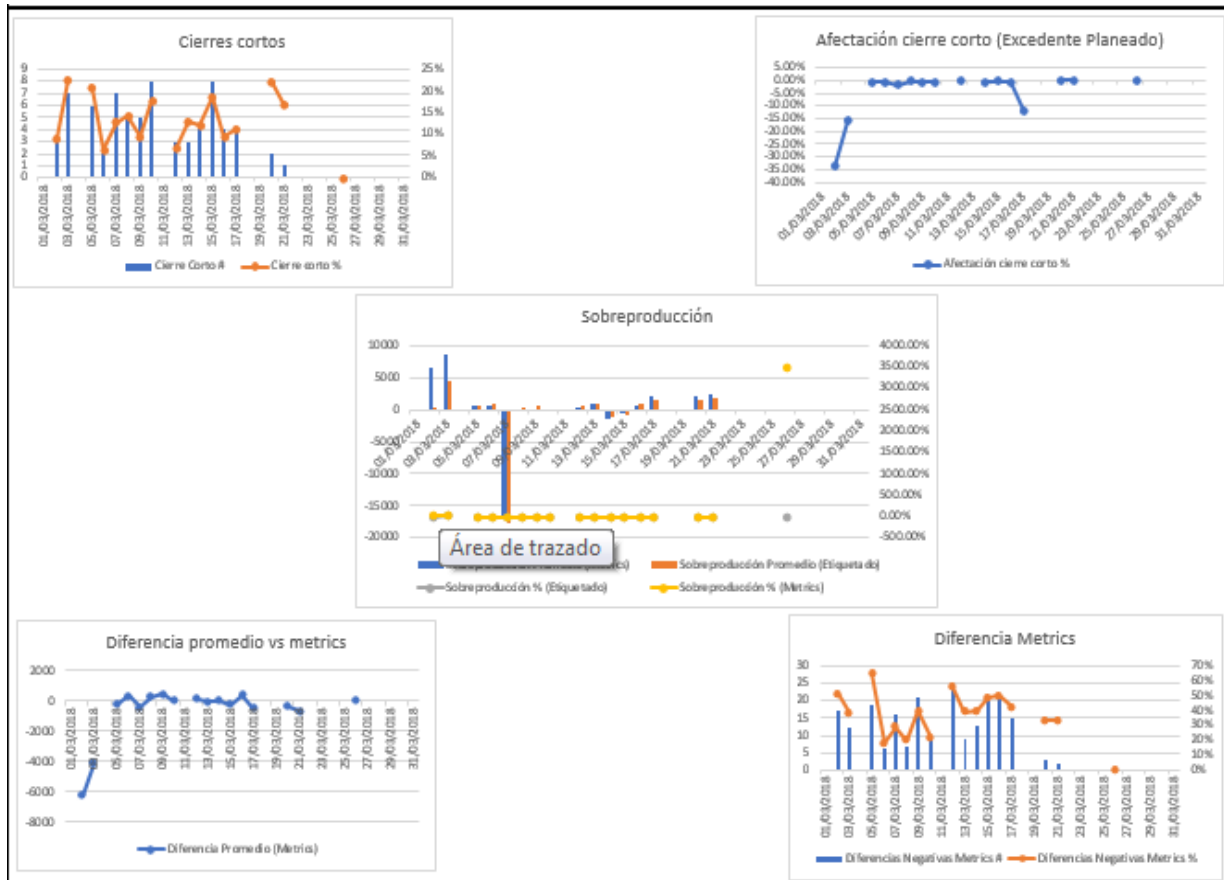


Figura 2

Se concibe que los ahorros se pueden tener en gran medida por la cantidad que se maneja en materia prima, en donde es necesario, porque hemos determinado los puntos de control, los indicadores y los seguimientos para que los productos sean los esperados. También las actividades que no agregan valor y que causan “gasto” que repercute en el precio de nuestro o nuestros productos finales.

Analizando gastos para la empresa exclusivamente de la principal materia prima que es el papel con una cantidad fuerte de 3,700 toneladas mensualmente que conforma 60% del costo del producto tiene de aprovechamiento del 75.78% (24.22% de desperdicio), el cual 4.02% (149 Tons mensuales - \$21 MM) se desperdicia en excedente (todo el sobrante que no se vende y va a viruta) y reimpresiones; como vemos este costo impacta en la cantidad de papel utilizado en el área de impresión.

De esta manera podemos concluir que las organizaciones pueden mejorar su desempeño y eficiencia aplicando herramientas que miden de manera cuantitativa manipulando algunas variables y registrando los valores subsecuentes a las que se miden, pero también cualitativamente para apreciar y realimentar las cualidades del proceso.

Referencias bibliográficas.

Copyright 2015 - Organización, Calidad y Productividad para su Empresa

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/>

© 2016 - Creado por Bryan Salazar López.

<http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/>

Todos los Derechos Reservados ©1999-2017 : LEAN SOLUTIONS

<https://en.wikipedia.org/wiki/Know-how>

Dubickis and Gaile-Sarkane (2017). Transfer of know-how based on learning outcomes for development of open innovation.

Licensing Guide for Developing Countries, [World Intellectual Property Organization](http://www.wipo.int) (WIPO), Geneva, 1977, ISBN 92-805-0395-2

Manual on Technology Transfer Negotiation, United Nations Industrial Development Organization (A Reference for Policy-makers and Practitioners on Technology Transfer), [United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria](#) (1996) [ISBN 92-1-106302-7](#)

<http://www.leansolutions.co/conceptos/metodologia-5s/>

Parmenter, David (3 de abril de 2015). Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs (3ra edición). John Wiley & Sons. p. 99. [ISBN 9781118925102](#). |fechaacceso= requiere |url= ([ayuda](#))

Sebastián, Raquel Ayestarán, Celia Rangel, Ana (2012). Planificación estratégica y gestión de la publicidad : conectando con el consumidor (1era edición). Madrid: ESIC, 2012. p. 345. [ISBN 978-84-7356-867-8](#).

<https://www.heflo.com/es/blog/bpm/estandarizacion-procesos/>

© 2015-2018 All rights reserved. HEFLO BPM

<http://iso9001-calidad-total.com/como-estandarizar-los-procesos-bajo-la-norma-iso-9001/>

Todos los Derechos Reservados ©1999-2017 : LEAN SOLUTIONS

<https://www.gestion.org/principios-del-metodo-de-las-5s/>

Copyright © 2017 Gestion.Org - Promonet Comunicaciones S.

MODELO DE INNOVACIÓN Y VINCULACIÓN PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO: ELEMENTO ESTRATÉGICO DEL ECOSISTEMA CIENTÍFICO DEL TEC. N.M

José Antonio López Noyola¹, Fernando González Ruiz²,
Edgar Acoltzi Nava³ y Juan Manuel Barrera⁴

Resumen— El proceso de innovación apoya el progreso socioeconómico y su práctica determina las diferencias culturales entre un país y otro; tal es el caso de lo que empezó como el turismo tecnológico de los japoneses y chinos que al portar cámaras captaban parte de la cultura de países de Latinoamérica y que hoy se conocen como grandes innovadores. Por ello, vale preguntar ¿qué capacidades desarrollaron para poder generar conocimientos?

Se asume la innovación como un proceso estratégico en el que academia, empresa y gobierno, integran sus esfuerzos para alinear las acciones del ecosistema científico-tecnológico, de ahí la necesidad de un modelo cuyo enfoque sea la intersección del modelo de la triple hélice.

Después del estudio bibliográfico de diversos modelos de gestión de innovación, se aprecian las experiencias que pueden servir como guía de ruta a las instituciones que aplican procesos de innovación, y puedan responder a la cuestión de cómo elegir el modelo más adecuado a aplicar a sus procesos específicos.

Palabras clave—Innovación, Marco referencial, Políticas, Ecosistema

Introducción

La innovación ha acompañado al hombre desde el principio. De hecho, según establece Carl Sagan (Sagan, 1997), es probable que haya sido este círculo virtuoso de: Desarrollo de la inteligencia □ Capacidad dar soluciones novedosas y diferentes (mejores) □ Modificación del ambiente, el que proporcionó los elementos para la aparición, primero del homo erectus y posteriormente del homo sapiens.

Muchos de las publicaciones relacionadas con la innovación, inician refiriendo el impacto que tiene ésta en la economía de las naciones, y en dichas divulgaciones se denomina a Joseph Alois Schumpeter como el profeta de la innovación tal como lo establece Thomas K McCraw (Thomas K. McCraw, 2008). Sin embargo, el mismo Schumpeter denominó a Marx como profeta del capitalismo. El contexto económico, al denominar el “Marxismo como religión” (Schumpeter, 2003), de tal manera que podría decirse que a la fecha el principal soporte del capitalismo sería la innovación; más aún, al día de hoy muchos países tienen más desarrollo socioeconómico que otros como lo declara Oppenheimer quien toma como iconos de la innovación a Bill Gates, Steve Jobs (QEPD) y Mark Zuckerberg en Microsoft, Apple y Facebook respectivamente, sin embargo se cuestiona lo que estos genios de la innovación son o han hecho para poder desarrollar estos gigantes globales en el mercado y ¿por qué no surge un Steve Jobs en México, Argentina, Colombia, o cualquier otro país de América Latina, o en España, donde hay gente tanto o más talentosa que el fundador de Apple? (Oppenheimer, 2014). Si esta cuestión de la abstracción de la realidad implica el reconocimiento por los gobiernos de la necesidad de establecer las políticas, el marco normativo y el ecosistema en aspectos de innovación; hace necesaria la reflexión sobre qué requerimiento de estructura, metodología y prácticas, son necesarias para establecer condiciones que soporten una cultura de innovación en los diferentes sectores del país.

Si partimos de la naturaleza y condición humana, y a partir del clasismo que establece Luckas, es básico tener presente las cuestiones que imposibilitan a unos la innovación en el país, “porque estrecha es la puerta, y angosto el camino que lleva a la vida; y pocos son los que lo hallan”, “guardaos de los falsos profetas” y “por sus frutos los conoceréis” (De Reina, 1996). Por tal razón, una cuestión tan importante como lo es la innovación, debe abordarse desde más de una perspectiva, pues su ejercicio presenta múltiples disyuntivas; si se enfoca desde la perspectiva optimista (como es el

1 José Antonio López Noyola es Profesor de Ingeniería Mecánica del Centro Regional de Optimización de Equipo, Celaya Guanajuato. antonio.lopez@crodecelaya.edu.mx

2 Fernando González Ruiz es Profesor de Ingeniería de sistemas del Centro Regional de Optimización de Equipo, Celaya Guanajuato, México fernando.gonzalez@crodecelaya.edu.mx

3 Edgar Acoltzi Nava es Profesor de Ingeniería del Instituto Tecnológico de Apizaco del Tec NM , Apizaco, Tlaxcala, México edgaracoltzinava@gmail.com

4 Juan Manuel Barrera es Profesor Ingeniería Mecánica del Centro Regional de Optimización de Equipo, Celaya Guanajuato. barrman07@yahoo.com

significa "nuevo". Además, en el uso coloquial y general, el concepto se utiliza de manera específica en el sentido de nuevas propuestas, nuevos inventos y sus implementaciones económico-sociales.

3. **Modelo.** – permite evaluar cuáles son los componentes del proceso innovador y las etapas que me pueden llevar hasta el desarrollo de un producto. No siempre los modelos nos llevarán desde la idea hasta el producto, pero ambos conceptos estarán presentes en los modelos. Los modelos de innovación industrial por lo general Los modelos de innovación industrial por lo general están estrechamente relacionados con el funcionamiento y la estrategia de la empresa.
4. **Sistema de innovación.** – Tomando como referencia cualquier sistema del cuerpo humano, sería el conjunto de entidades (instituciones, y todo agente concerniente) de cuyas relaciones y prácticas, establecen una vinculación que permita que los procesos generen resultados de innovación acordes con las necesidades específicas del entorno en donde se aplique.
5. **Vinculación.** – Proceso integral que articula las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura, así como los servicios de las instituciones de educación superior, para su interacción eficaz y eficiente con el entorno socioeconómico (Arturo, 2017) .

Algunos ejemplos de Modelos de Innovación:

Modelo de Innovación Lineal (1957)

El modelo lineal parte desde una investigación básica, por lo general de carácter científico que se le encuentra una aplicación en un producto. El modelo lineal (figura 2) es el más utilizado en el ambiente industrial, sin embargo, los empresarios lo inician en la investigación aplicada. Estos dos tipos de investigación normalmente se combinan, ya que no se puede definir un límite entre ellos.

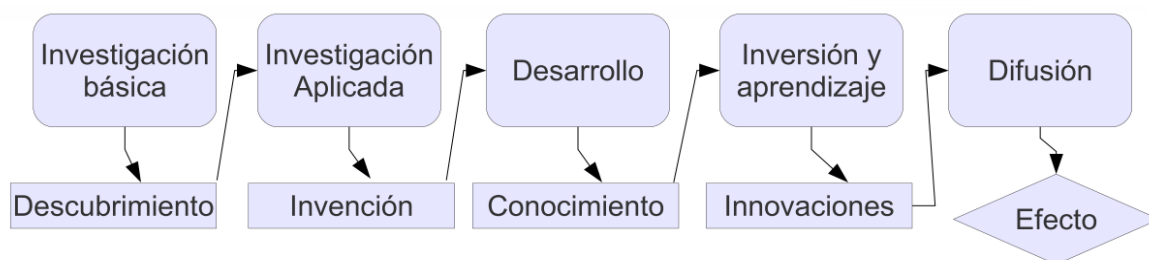


Figura 2. Modelo de innovación lineal
 Fuente: (Godin, 2006)

Modelo de Marquis (1969)

Pone a la idea como motor fundamental de las innovaciones, y ésta puede provenir de cualquier parte de la organización, no sólo de I+D. La idea es una fuente y un receptor de diferentes elementos de desarrollo de producto. El modelo reconoce el entorno como una fuente con el fundamental de conocimiento, el cual se puede alimentar el proceso de creación de productos.

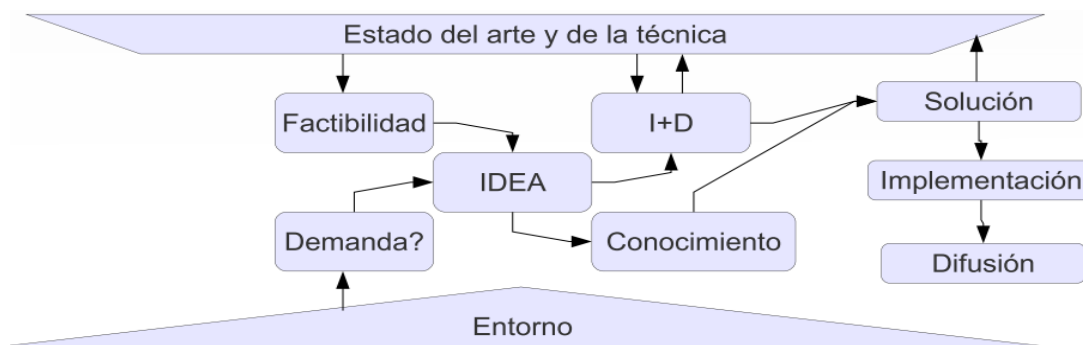


Figura 3 Modelo de innovación de Marquis
 Fuente: (Godin, 2006)

Modelo de Cooper

Este modelo simplifica los modelos anteriores e incorpora la estrategia y la forma de hacer negocios en el proceso. Se pueden identificar actores más diversos en este modelo que en los anteriores. Las etapas de filtrado o de compuerta, requieren diferentes tipos de actores, con alto conocimiento del negocio para priorizar los proyectos. En este modelo lo normal es no abrir la compuerta siguiente hasta que no se tengan todas las etapas anteriores completas.

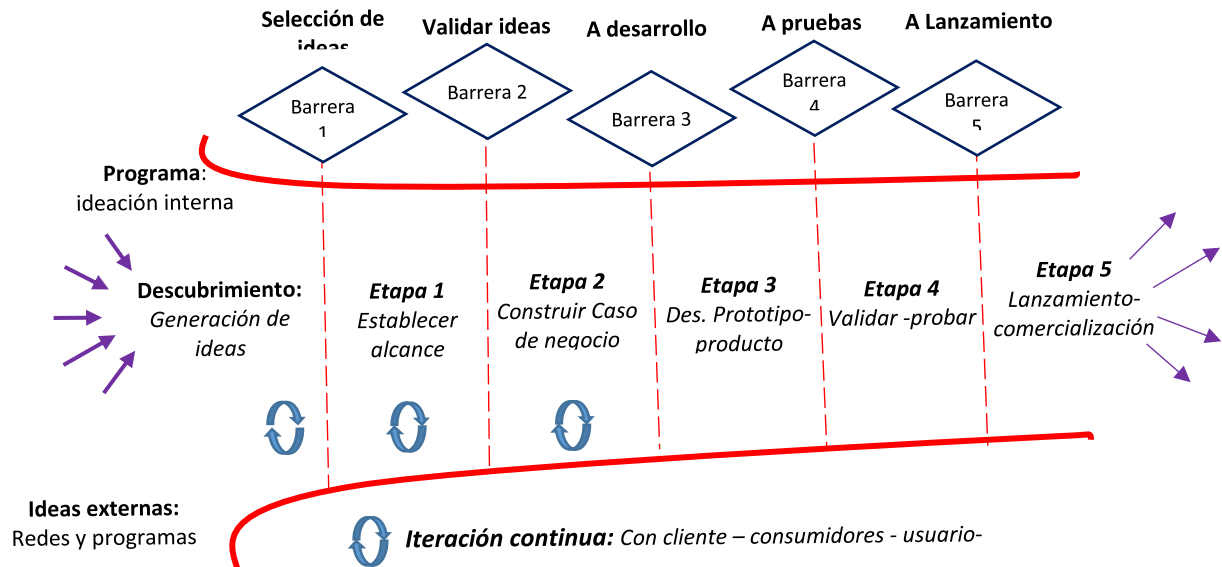
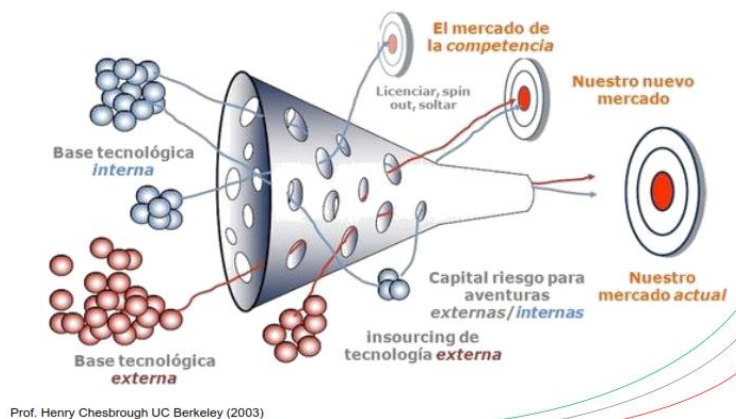


Figura 4 Modelo de innovación de Cooper

Modelo de innovación abierto

Este es uno de los modelos que más resalta el mercado y el predominio de las grandes empresas globalmente, sin embargo, en su connotación cerrada, “las empresas debían generar sus propias ideas para luego proceder a su desarrollo, fabricación, comercialización, distribución y servicio, aplicando la filosofía. –innovación exitosa requiere control” (MitSloan, 2003). Al resaltar lo señalado por Chesbrough, sobresalen “dos facetas de la innovación abierta: una -outside-in- donde ideas y tecnologías externas se incorporan a la innovación de la empresa; la otra -inside out-, donde ideas y tecnologías no empleadas o subutilizadas en la empresa pueden ir al exterior para incorporarse a los procesos de innovación de otros” (Forbes, 2011), y es aquí donde se fundamenta las necesidades de vinculación.



Modelo propuesto

Existen muchos modelos aplicados a la innovación, muchos, matizados por necesidades y circunstancias propias de cada empresa en su ámbito país donde se desempeñan; otras de carácter internacional, que marcan tendencia en innovación y tecnología han exportado sus modelos de negocio, han establecido nuevos paradigmas en la materia; sin embargo, en nuestro país, los centros de investigación del CONACyT; de la UNAM y del Instituto Politécnico Nacional (IPN) tienen sus propios modelos, sin embargo, su réplica de estos por quienes están involucrados en actividades de innovación. El mismo Tecnológico Nacional de México aplica un modelo de comercialización cuya aplicación a pesar de ser satisfactoria a quienes han tenido la experiencia, se denominan como casos de éxito en materia de innovación, existe un amplio margen de aplicación, debido a la cobertura limitada en las zonas de exclusión, y de la capacidad creativa de los jóvenes y académicos en sus distintos ámbitos sectoriales, sociales y geográficos.

El modelo propuesto (figura 5) plantea 5 perspectivas, dos tomando como analogía la estructura de la cebolla integrada

por un conjunto de capas (película que cubre cada núcleo) y núcleos; los cuatro núcleos y capas partiendo del centro hacia afuera establecen en la tabla 1.

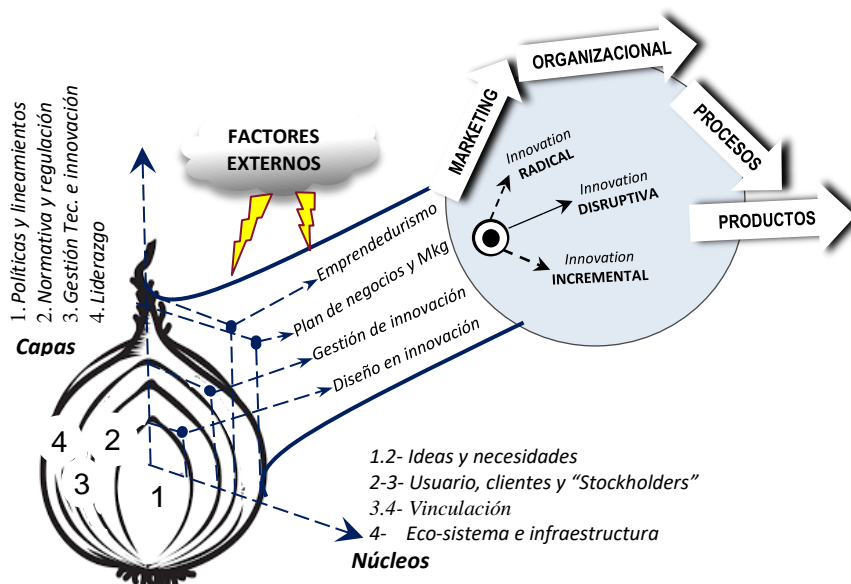


Figura 2 Marco referencial de innovación propuesto

Con lo anterior, sean del campo o disciplina de desarrollo que sean y tomando como base las ideas y problemas específicos, se obtengan los anteproyectos de innovación y desarrollo (cartera de proyectos); se aplican transversalmente cuatro procesos críticos para el desarrollo de los proyectos (eje transversal de figura 5):

1. Diseño en innovación y desarrollo tecnológico,
2. Gestión de la innovación,
3. Mercadotecnia y plan de negocio, y
4. Emprendedurismo.

Tabla 1. Elementos fundamentales del modelo de innovación propuesto

NUCLEO	CAPA
<i>Ideas a partir de la necesidad</i>	<i>Liderazgo en acción</i>
<i>Cientes, usuarios (Stockholders)</i>	<i>Políticas y lineamientos de innovación</i>
<i>Vinculación</i>	<i>Normativa y regulación</i>
<i>Ecosistema e infraestructura de innovación</i>	<i>Gestión de la tecnología e innovación</i>

Para la conducción exitosa de proyectos de innovación, deberá considerarse además de un buen liderazgo, acciones de planeación y ejecución, a partir de lo establecido en el modelo de negocio e indicadores que soporten los resultados deseados y que en la figura 5 se representan en el eje transversal, cruzando los ejes de núcleos y capas.

El tercer aspecto, dependiendo de la potencialidad del proyecto, es necesaria considerar los factores externos, que favorecen o no, el desarrollo del proyecto, pues será fundamental generar el conocimiento e información necesarios que den soporte a la viabilidad en términos técnicos económicos y de sustentabilidad.

El cuarto y último aspecto tienen relación con los resultados de innovación, cuyo producto puede ser incremental, radical o disruptivo, y en el sentido de alcance, puede ser innovación organizacional, de procesos o de mercadotecnia.

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El primer problema, radica en la gran cantidad de artículos sobre innovación, que si bien emplean conceptos semejantes, se diferencian en su interpretación y aplicación, establecen características y capacidades diferenciales en

sus procesos, lo cual permite a cada país tener mayor grado de desarrollo y crecimiento; al mismo tiempo, en México el CONACyT y sus centros de investigación, el Premio Nacional de Tecnología e Innovación modelos la Secretaría de Economía, la UNAM y el ITESM y el resto de Universidades e Instituciones de Educación Superior (UN-IES's) con sus centros de Investigación e innovación, algunos en pleno desarrollo, y otros en proceso de gestación, como lo son los centros de desarrollo tecnológico e innovación del Tecnológico Nacional de México (TecNM) (SEP, 2014) han desarrollado modelos de innovación particulares sin embargo, no se conocen los modelos de innovación en un alcance holístico que permita entender las cuestiones críticas

Comentarios Finales

Si bien existen modelos referenciales en todo el mundo su aplicación a nivel institucional se dificulta en la realidad, dada la cultura y los estilos de liderazgo en los que la participación y el trabajo colegiado resaltan en beneficio de los procesos y sus resultados.

Resumen de resultados

Después del análisis de la bibliografía, modelos de innovación y experiencias en relación a proyectos y su gestión; y a partir de la analogía natural, se ha podido plantear un modelo que da pauta a los conceptos fundamentales, pero que, al plantear los factores críticos, estratégicos y operacionales, es más posible acercarse a un modelo, derivado de los modelos no hacia un modelo “tropicalizado”, sino a uno que pueda nacer y evolucionar.

Conclusiones

Este ejercicio, expone un marco referencial cuyo alcance plantea el conjunto de elementos críticos que puedan servir a las instituciones en perspectiva de innovación para establecer sus sistemas y procesos.

Recomendaciones

Para quien esté involucrado en actividades de innovación, es necesario tomar esta referencia para poder desarrollar un modelo específico, considerando políticas, normativa, ecosistema y demás destacando la cultura.

Referencias

- Abernathy, W. J., & Clark, K. B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destructive. *Elsevier Science Publishers*, 3-22.
- Arturo, C. E. (2017). *Enfoque integral de la gestión del proceso de vinculación en las facultades de ingeniería*. México: Academia Mexicana de Ingeniería.
- De Reina, C. (1996). *Las Sagradas Escrituras ersión Antigua*. Colombia: Russell Martin Stendal.
- Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2009). Innovation studies—The emerging structure of a new scientific field. *Research Policy Elsevier B.V*, 218–233.
- Forbes. (21 de Marzo de 2011). *Everything You Need to Know About Open Innovation*. Obtenido de Everything You Need to Know About Open Innovation: <https://www.forbes.com/sites/henrychesbrough/2011/03/21/everything-you-need-to-know-about-open-innovation/#5f13ba8475f4>
- Godin, B. (1 de Noviembre de 2006). The Linear Model of innovation,- The Historical Construction of an Analytical Framework. *Science, Technology, & human values*, 639-667.
- Gomez, T. A. (3 de Julio de 2017). México, reprobado en innovación. *El Financiero*.
- MitSloan. (15 de abril de 2003). *The era of open innovation*. Obtenido de The era of open innovation: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-era-of-open-innovation/>
- OCDE. (2015). *Frascati manual 2015*. Paris: OECD. Obtenido de <http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2014/07/Manual-Frascati-2015.pdf>
- Oppenheimer, A. (2014). *Crear o morir: La esperanza de latinoamerica y las cinco claves de la innovación*. México: Penguin Random House Grupo.
- Sagan, C. (1997). *Los dragones del Eden*. España: PLANeta DeAgostini.
- Sánchez, V. (28 de Enero de 2016). Mexico: Avanza en materia de ciencia, tecnología e innovación. *Agenda informativa del CONACyT*.
- Schumpeter, J. A. (2003). *Capitalismo, scoialism and democracy*. USA: Taylor & Francis e Library.
- SEP. (23 de Julio de 2014). *DECRETO que crea el Tecnológico Nacional de México*. Obtenido de DECRETO que crea el Tecnológico Nacional de México.: https://www.tecnm.mx/images/areas/difusion0101/Difusion0101/2016/NOVIEMBRE/DOCUMENTOS_/22_planeaci%C3%B3n_2/decreto_tecnologico_nacional_mexico.pdf
- Thomas K. McCraw, C. (2008). Prophet of Innovation: Joseph Schumpeter and Creative Destruction. *Harvard University Press*, .

Cálculo del rendimiento de acciones utilizando la Teoría del Portafolio de Markowitz

M.C.T. Maribel López Padilla¹ y Dr. Cuauhtémoc Guerrero Dávalos²

Abstrac—El modelo de Markowitz ha sido ampliamente estudiado en el área de finanzas, para la estructuración de portafolios y la búsqueda de diversificación implícita en el análisis de inversiones. Este documento utiliza la teoría de cartera de Harry Markowitz para construir un portafolio, compuesto por cuatro activos financieros que cotizan en la Bolsa Mexicana de valores. Este portafolio se ha elaborado utilizando Excel como la herramienta principal y teniendo en cuenta la idea de un inversor que tiene aversión al riesgo.

Palabras clave—Markowitz, portafolio, riesgo, optimización.

Introducción

La teoría de carteras, presentada por Markowitz (1952) trata de obtener la llamada cartera óptima, que es aquella que permite la mejor combinación de rentabilidad-riesgo dentro de los activos disponibles en el mercado. Este trabajo emplea la teoría del portafolio de Markowitz para constituir un portafolio, compuesto por cuatro acciones de la Bolsa Mexicana de Valores. Este portafolio se conforma para un inversionista con temor al riesgo pero con un determinado nivel de tolerancia al mismo que se evalúa en la implementación del modelo y se desarrolla a través de Excel. Se concluye con la formulación de la frontera eficiente y su análisis correspondiente. Para encontrar el portafolio más eficiente. Se muestran, como fuente, cuatro activos financieros cuyas cifras de precios históricos fueron tomadas del modulo de estadísticas de la pagina de la Bolsa Mexicana de Valores (2018).

Descripción del Método

La teoría del Portafolio fue creada en 1952 por Harry Markowitz, quien estudió la relación existente entre el riesgo y el retorno de inversión. Este trabajo lo hizo merecedor del Premio Nobel en el año de 1990. Álvarez (2015) considera que el gran aporte de Markowitz fue averiguar que es posible obtener una mejor relación rentabilidad-riesgo mediante la combinación dos o más valores. El punto de partida de esta teoría (Portafolio Selection Theory) es la aversión de los inversionistas al riesgo, es decir, entre dos inversiones con la misma rentabilidad se preferirá aquella con menor riesgo y por una inversión con más riesgo el inversionista exigirá también una mayor rentabilidad. De tal manera que si se invierte un capital en “n” activos en iguales cantidades, es posible ver que el riesgo de esta inversión disminuye a medida que “n” se hace más grande, sin embargo el modelo de Markowitz formula esta diversificación en base a las correlaciones de los activos de riesgo.

De acuerdo con Dubova (2005), el portafolio de Markowitz ofrece al inversionista una técnica que permite desarrollar un criterio de decisión sobre la conformación del portafolio óptimo. De esta manera se logra sintetizar la distribución de probabilidad de cada uno de los “n” activos que conforman el portafolio en dos parámetros: la media como medida del rendimiento medio esperado y la varianza (o desviación estándar) como medida del nivel de riesgo.

La frontera eficiente

Medina L. (2003) define a la frontera de carteras eficiente como el conjunto de carteras más eficientes de un mercado, es decir, las que ofrecen una mayor rentabilidad esperada según los diferentes niveles de riesgo que se pueden asumir (o el menor riesgo para una rentabilidad esperada).

Se representa gráficamente como una curva, de manera que cualquier cartera que no se localice sobre la línea de la frontera no será lo suficientemente eficiente, es decir se estará corriendo riesgos innecesarios o recibiendo una rentabilidad inferior a la que podría obtener, con respecto al riesgo que está asumiendo. De acuerdo con López Herrera (2001) la frontera de carteras eficiente representa la relación óptima que encontramos en una cartera de

¹ M.C.T. Maribel López Padilla estudiante del Doctorado en administración en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo cpzuma14@gmail.com

² Dr. Cuauhtémoc Guerrero Dávalos profesor investigador de la Facultad de Contaduría y Ciencias administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo cmgj6819@hotmail.com

inversión entre volatilidad y rentabilidad, es decir, entre los beneficios que el inversionista podrá obtener y los riesgos que deberá afrontar para hacerlo.

La composición de una cartera se desarrolla a partir del perfil del inversionista, pudiendo ser conservador, medio o arriesgado, en función del riesgo y volatilidad que el inversionista esté dispuesto a asumir, es decir, mientras los más conservadores buscarán posiciones en la zona izquierda de la curva (donde la volatilidad es más cercana a cero), los que presenten menos aversión al riesgo lo harán en la zona derecha, en busca de una rentabilidad más alta aún bajo la posibilidad de sufrir mayores pérdidas.

El modelo de Markowitz (1999) parte de las siguientes supuestos:

1. La rentabilidad de los activos riesgosos es una variable aleatoria que se distribuye normalmente.
2. El inversionista conoce la distribución de probabilidad asociada a esta variable.
3. Toda compraventa de acciones conlleva un riesgo.
4. La rentabilidad de una acción "i" no es independiente de la rentabilidad de una acción "j".
5. Con respecto a "w" que representa la proporción de inversión en acciones, se debe observar que en la $\sum_{i=1}^n w_i=1$
6. El inversionista es adverso al riesgo.
7. El criterio media varianza determina que la cartera elegida sea la que proporcione la máxima utilidad esperada.
8. La función de utilidad esperada es una función cuadrática.

Desarrollo de modelos y formulaciones

Dubova (Dubova, 2005) presenta el cálculo del rendimiento de un activo como rendimiento continuo o geométrico, en función del logaritmo de la razón de rendimiento, que es similar a la tasa de interés compuesto:

$$R = \ln \frac{P^f}{P^o} \quad \text{donde,}$$

R= Rendimiento continuo

P^f= Precio de venta final

P^o= Precio de compra

De tal manera que el rendimiento esperado o medio de un activo se puede calcular como el valor medio de sus rendimientos históricos:

$$R = \mu_k = \frac{1}{T} \sum_{T=1}^T \ln \left(\frac{P_j}{P_{j-1}} \right)$$

El rendimiento esperado de una cartera se calcula como la suma ponderada de los rendimientos individuales esperados de los activos que componen la cartera, por el peso específico que cada activo tiene en la cartera:

$$E(R_p) = \sum_{j=1}^n W_j E(R)_j$$

Dado que el precio final (futuro) de un activo financiero es difícil de predecir, debido a que el comportamiento de los precios en el mercado bursátil es de carácter aleatorio, esto implica un riesgo para el inversionista. Buenaventura y Cuevas A. (2005) definen el riesgo (volatilidad) de un activo como la probabilidad de que la rentabilidad real sea diferente de la rentabilidad esperada, y se mide por la desviación estándar (típica) y la varianza. La expresión para su cálculo es la siguiente:

$$\sigma_k^2 = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (R_j - \mu_k)^2}{T - 1}}$$

De acuerdo con Stein, Contreras y Vecino (2015) el riesgo de una cartera no es el simple promedio ponderado de las desviaciones estándar de los activos individuales, ya que depende de la relación entre los diversos rendimientos de activos, llamada la covarianza, que ayuda al inversionista a diversificar o reducir el riesgo de su cartera. El riesgo de una cartera diversificada, medida a través de la desviación estándar de su rendimiento, es:

$$\sigma(R_k) = \sqrt{\sum_{k=1}^N \sum_{j=1}^N W_k W_j \sigma_{kj}}, \text{ donde:}$$

N= número total de activos en el portafolio.

W_k y W_j = porcentajes de fondos o "pesos" asignados a los activos k y j.

σ_{kj} = covarianza de rendimientos entre dos activos k y j.

ΣΣ = covarianzas entre todas las combinaciones posibles en pares de los activos en el portafolio, que pueden expresarse con la matriz de varianza – covarianza, a saber:

$$\begin{matrix} \sigma_{11} & \sigma_{21} & \dots & \dots & \sigma_{n1} \\ \sigma_{12} & \sigma_{22} & \dots & \dots & \sigma_{n2} \\ \sigma_{13} & \dots & \sigma_{33} & \dots & \sigma_{n3} \\ \sigma_{14} & \dots & \dots & \sigma_{44} & \sigma_{nn} \end{matrix}$$

Por lo tanto, el riesgo de un portafolio conformado por n activos es:

$$\sigma(R_k) = \sqrt{W_1^2 \sigma_1^2 + W_2^2 \sigma_2^2 + \dots + W_n^2 \sigma_n^2 + 2W_1 W_2 \sigma_{12} + \dots + 2W_{n-1}}$$

Como se puede observar en la matriz de varianza-covarianza, a medida que el número de los activos se incrementa, las covarianzas tienen mayor peso dentro de la desviación estándar de un portafolio, en comparación con las varianzas de los activos individuales; de esta manera, ayudan a diversificar o a disminuir su riesgo específico, y, a su vez, el riesgo total. La desviación estándar de un portafolio también puede escribirse utilizando la notación matricial:

$$\sigma_p = \sqrt{w^T \Sigma w}, \text{ donde:}$$

W= vector de participaciones de los activos del portafolio (nx1)

W^T= vector transpuesto de las participaciones de los activos del portafolio (1xn)

Σ= matriz de varianza-covarianza que incluye las correlaciones entre los activos del portafolio.

La covarianza es definida por Dubova (2005) como el valor que nos indica el grado de variación conjunta de dos variables aleatorias respecto a sus medias. En nuestro caso, los rendimientos de los activos k y j.

Una vez que se conoce la rentabilidad y el riesgo de los diversos activos, el siguiente paso es combinarlos, a fin de buscar las carteras eficientes. Duobova (2005) define la cartera eficiente de Markowitz como aquel conjunto que contiene los activos financieros que ofrecen una rentabilidad esperada máxima para diferentes riesgos y un riesgo mínimo, para diferentes índices de rentabilidad esperada. Guzmán Plata (1997) señala que el objetivo de la constitución de carteras de inversión es reducir el riesgo mediante la diversificación por lo que podemos decir que la desviación estándar de los rendimientos sobre la cartera de activos financieros (R_p) puede ser menor que la suma de las desviaciones estándar provenientes de los activos individuales.

Formulación matemática

La formulación matemática del modelo de Markowitz, consiste en resolver un problema de optimización para determinar las ponderaciones w_i que minimizan la varianza (riesgo) del portafolio de inversión de m activos. Es decir:

$$\text{Min } \frac{1}{2} \sigma_p^2 \quad (I)$$

Sujeto a:

$$1 = \sum_{i=1}^m w_i, \quad (1)$$

$$R_p = \sum_{i=1}^m w_i r_i, \quad (2)$$

donde,

- σ_p^2 = Riesgo del portafolio donde
 - $\sigma_p^2 = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^m w_i w_k \sigma_{ik}$ (3)
- σ_{ik} = Matriz de varianza - covarianza del activo i con respecto a k
- w_i = Porcentaje de inversión en cada activo.
- R_p = Rendimiento esperado de la cartera de inversión.

El problema de optimización (I) se encuentra sujeta a las restricciones (I.1) y (I.2).

El método de Multiplicadores de Lagrange para el problema (I) m-dimensional con dos restricciones (I.1) y (I.2), cambia el problema original en uno (m+2)-dimensional sin restricciones.

Construyendo el Lagrangiano (que ahora depende de (w₁, w₂, ..., w_n; λ₁, λ₂)), obtenemos:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} \sigma^2 - \lambda_1 g_1 - \lambda_2 g_2,$$

y al usar (3) en la ecuación anterior tenemos:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m w_i \sum_{k=1}^m w_k \sigma_{ik} + \lambda_1 g_1 - \lambda_2 g_2,$$

Al definir las siguientes restricciones a partir de (I1) y (I2) tenemos:

$$g_1 = (R_p - \sum_{i=1}^m w_i r_i), \quad g_2 = (1 - \sum_{i=1}^m w_i),$$

y sustituyendo las restricciones en la ecuación anterior obtenemos:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m w_i \sum_{k=1}^m w_k \sigma_{ik} - \lambda_1 (R_p - \sum_{i=1}^m w_i r_i) - \lambda_2 (1 - \sum_{i=1}^m w_i)$$

Resulta un sistema de m+2 ecuaciones con m+2 incógnitas, donde λ_1 y λ_2 son multiplicadores de Lagrange. De acuerdo a Robert C. Merton (1972) las condiciones estándar de primer orden para un punto critico son:

- Iii. $\sum_{i=1}^m W_i \sigma_{ik} - \lambda_1 R_p - \lambda_2 = 0$, con k= 1,...,m
- Iiii. $R_p - \sum_{i=1}^m W_i r_i = 0$
- Iiiii. $1 - \sum_{i=1}^m W_i = 0$

Podemos observar que resultado de la aplicación del método de multiplicadores de Lagrange, reducimos el problema de optimización (m+2)-dimensional sin restricciones a un problema algebraico, el cual consiste en resolver un sistema de ecuaciones lineales m+2 de n+2 incognitas ($w_1, w_2, \dots, w_n, \lambda_1, \lambda_2$).

Aplicación empírica del modelo de portafolio en la bolsa mexicana de valores

En el capítulo de formulación matemática anteriormente descrito se mostro, que para obtener la frontera eficiente era necesario obtener los siguientes datos:

1. Rendimientos diarios de las acciones por el periodo de estudio.
2. Cuadro rendimientos formado por las medias (μ) y varianzas (σ^2) de los rendimientos de cada activo financiero incluido en el estudio.
3. Matriz de varianzas – covarianzas (σ_{ij}) de los rendimientos de cada activo financiero incluido en el estudio. Como puede observarse en la tabla No.1 se utiliza la funcion de excel COVARIANCE.P (matriz1, matriz2) para construir esta matriz. En la diagonal de esta matriz aparecen las varianzas de las posibles combinaciones por pareja de los activos en la cartera, y fuera de la diagonal principal se encuentran sus covarianzas.

	ALSEA	WALMART	ALFA	MOVIL
ALSEA	COVARIANCE.P(matriz1,matriz2)	0.0026%	0.0032%	0.0017%
WALMART	0.0026%	0.0165%	0.0049%	0.0035%
ALFA	0.0032%	0.0049%	0.0299%	0.0102%
MOVIL	COVARIANCE.P(alsea,movil)	0.0035%	0.0102%	0.0188%

Tabla 1. Matriz varianzas – covarianzas

4. La inversa de la matriz de varianzas y covarianzas ($V_{ik} = \sigma_{ij}^{-1}$) de los rendimientos de cada activo financiero incluido en el estudio. Como puede observarse en la tabla No.2 se utiliza la funcion de excel MINVERSA(matriz de varianzas-covarianzas) para contruir esta matriz.

	ALSEA	WALMART	ALFA	MOVIL
ALSEA	MINVERSA(matriz de varianzas-covarianzas)	-68197.1737%	-42065.9413%	-13175.0503%
WALMART	-68197.1737%	654976.9219%	-73986.4890%	-76352.8052%
ALFA	-42065.9413%	-73986.4890%	423450.6230%	-211383.2852%
MOVIL	MINVERSA(matriz de varianzas-covarianzas)	-76352.8052%	-211383.2852%	662340.6537%

Tabla 2. Inversa de la matriz de varianzas – covarianzas

5. El vector de rendimientos esperados de cada activo financiero (R_k vector columna).

$$R_p = \begin{pmatrix} 7.2092\% - Alsea \\ 7.4249\% - Walmart \\ 1.5910\% - Alfa \\ 8.3774\% - Movil \end{pmatrix}$$

Con estos datos, matrices y vectores encontramos los siguientes resultados:

Comentarios Finales

Resultados

Como resultado obtenemos los porcentajes de inversión para cada uno de los activos financieros que conforman la cartera, solicitando un rendimiento del 0.06% en el periodo comprendido del 2 de enero al 25 de mayo del 2018. Podemos observar la Cartera de inversión de acuerdo al modelo de Markowitz en la tabla No.3

ALSEA_____43.3943%

WALTMART__45.8248%

ALFAA_____7.7981%

MOVIL_____2.9828%

Tabla 3. Cartera de inversion de acuerdo al modelo de Markowitz

Con los datos de la Cartera de inversión de acuerdo al modelo de Markowitz se construyo la Frontera eficiente que se muestra en la grafica No.1.

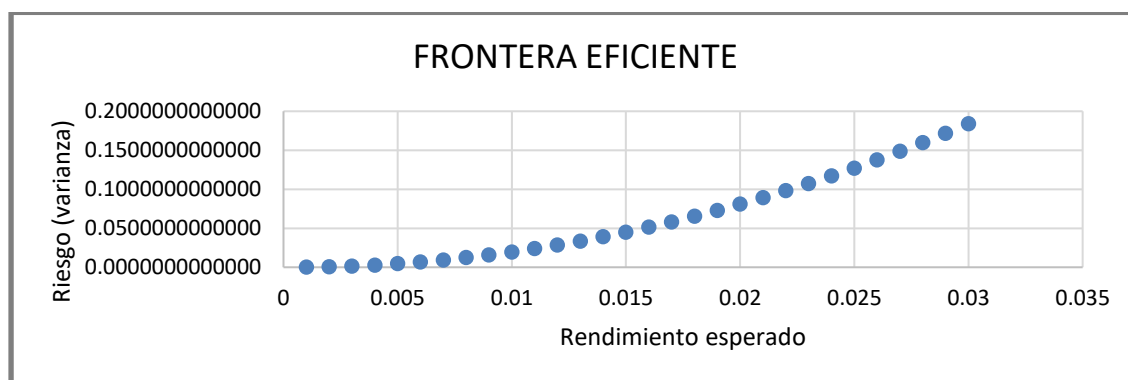


Figura 1. Frontera eficiente

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones:

Markowitz demuestra en sus estudios que la clave para la diversificación de una cartera no está en el número de acciones que la componen, sino en la correlación de las rentabilidades de las mismas. Si la correlación es elevada no se podrá diversificar, pero si la correlación es baja se podrá diversificar y el riesgo será mucho menor.

Franco-Arbeláez, Avendaño-Rúa y Barbutín-Díaz (2011) señalan al modelo de Markowitz como referente teórico en la optimización de portafolios, sin embargo, aclaran que el éxito en su aplicación depende de la correcta estimación de los rendimientos esperados de los títulos y de sus covarianzas. Además, tampoco se puede olvidar que sus cálculos se realizan tomando series de rentabilidades históricas, las cuales no permiten asegurar que el comportamiento futuro del mercado sea similar a como fue en el pasado. Por su parte Alexander G., Shape W. y Bailey J. (2003) destacan que el Modelo Markowitz ofrece un portafolio eficiente en un punto dado del tiempo, es decir bajo las condiciones de alta volatilidad del mercado financiero, un portafolio eficiente puede dejar de serlo por el simple cambio en los precios, lo cual haría variar la composición del portafolio.

En conclusión, el modelo de Markowitz no pretende maximizar el rendimiento esperado del portafolio, ni tampoco minimizar el riesgo. Lo que pretende es determinar dentro de un conjunto factible, una combinación óptima de rendimiento esperado y riesgo en un momento dado en el tiempo, que de acuerdo con las preferencias del inversionista, lo que llevaría a una única solución, ya que dados los supuestos de preferencia, se elegirá una única combinación de rendimiento esperado y desviación estándar entre el conjunto eficiente

Referencias

- Lopez Herrera, F. (2001). Selección de portafolios de mínima varianza cuando están expuestos a diversos factores de riesgo. *Contaduría y administración UNAM* (203), 38-50.
- Alexander, G., Sharpe, W., & Bailey, J. (2003). *Fundamentos de inversiones: teoría y práctica*. (3a. ed.). (www.pearsoneducacion.net/alexander, Ed.) Mexico: Prentice Hall.
- Alvarez Garcia, R., Ortega Oliveros, G., Sanchez Ospina, A., & Herrera Madrid, M. (2015). *Evolución de la teoría económica de las finanzas: una breve revisión*. Recuperado el 01 de 07 de 2018, de Dialnet: [Dialnet-EvolucionDeLaTeoriaEconomicaDeLasFinanzas-2990285.pdf](http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=52990285)
- Bolsa Mexicana de Valores. (Mayo de 2018). *Estadísticas de operación por emisora*. Recuperado el Mayo de 2018, de Grupo Bolsa Mexicana de Valores: <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/estadisticas/ALSEA-5059>
- Buenaventura, G., & Cuevas, A. F. (Abril de 2005). *Una propuesta metodológica para la optimización de portafolios de inversión al caso colombiano*. Recuperado el Julio de 2018, de Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232005000200001&script=sci_arttext&tlng=pt
- Dubova, I. (Julio de 2005). *La validación y aplicabilidad de la teoría de portafolio en el caso colombiano*. Recuperado el Julio de 2018, de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20503010>
- Franco-Arbeláez, L., Avendaño-Rúa, C., & Barbutín-Díaz, H. (Junio de 2011). *Modelo de Markowitz y Modelo de Black-Litterman en la Optimización de Portafolios de Inversión*. Recuperado el Sept. de 2018, de Scielo.org.co: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992011000100005
- Guzman Plata, M. (1997). *El modelo portafolio aplicado a la Bolsa Mexicana de Valores*. Recuperado el Sept. de 2018, de Universidad autónoma metropolitana Azcapotzalco: <https://www.azc.uam.mx/publicaciones/etp/num7/a1.htm>
- Markowitz, H. M. (Julio de 1999). *La historia temprana de la teoría de portafolios: 1600 - 1960*. (F. A. Journal, Ed.) Recuperado el Sept. de 2018, de E-journal.unam.mx: www.ejournal.unam.mx/rca/195/RCA19503.pdf
- Medina, L. A. (Julio de 2003). *Aplicación de la teoría del portafolio en el mercado accionario colombiano*. Recuperado el Julio de 2018, de Scielo.org.co: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-47722003000200007&script=sci_arttext&tlng=pt
- Merton, R. (1972). An analytic derivation of the efficient portfolio frontier. *Journal of financial and quantitative analysis*, II (4), 1851-1872.
- Stein, R., Conteras, O., & Vecino, C. (Octubre de 2015). *Estrategia de inversión optimizando la relación rentabilidad-riesgo: evidencia en el mercado accionario colombiano*. Recuperado el Julio de 2018, de ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592315000534>

ANÁLISIS DE UN MODELO DE NEGOCIOS DE ELABORACIÓN DE HELADOS PARA CONSUMO DE ADULTOS

IBQ Brenda López Rodríguez¹, M.C. Edith Duecker Ciénega²,
Dr. Daniel Hernández Soto³ y M.C. David Hernández López⁴

Resumen— El siguiente trabajo expone el análisis y la evaluación de aspectos técnicos, y económicos a nivel de prefactibilidad de una empresa de helados artesanales para adultos. El objetivo de este trabajo es posicionar Guanajuato, sus marcas y su cultura a través de la elaboración de helados para adultos con insumos producidos en el propio Estado. El sector de manufactura de helados se encuentra en un período expansivo, sin embargo, México tiene poco desarrollo en esta área, pero, el consumo del producto es alto 5L *per capita* aproximadamente. El estudio de mercado arroja que los lugares con más afluencia de turistas es lo más factible para ubicar esta empresa, la inversión inicial es superior a los 600 mil pesos y se realizó la proyección a 5 años teniendo como resultado que la empresa puede comenzar a generar ganancias a partir del tercer año, en conclusión, se considera que esta empresa es rentable.

Palabras clave—Helado, Guanajuato, Desarrollo, Negocio.

Introducción

El sector de los helados se encuentra en un periodo expansivo, fundamentalmente en el segmento de los helados artesanales gourmet con innovación nutricional. Este proyecto surge basado en la franquicia “Helado obscuro” originaria de la CDMX, la cual se ha hecho popular debido a su venta de helados preparados para consumo de los adultos. El objetivo de este trabajo es posicionar el Estado de Guanajuato, sus marcas y su cultura a través de la elaboración de helados para adultos con insumos producidos en el propio Estado, con la finalidad de contribuir con el desarrollo económico de Guanajuato. Se pretende que la localización de este proyecto se encuentre en uno de los lugares con mayor afluencia de turistas en el Estado de Guanajuato.

México es un país con poco desarrollo en el área de los helados, pero con un consumo alto, 5L *per capita* aproximadamente, con empresas internacionales en el rubro y muchas empresas familiares, con baja tecnología, que sin embargo han sobrevivido a las recurrentes crisis del país. Esto tiene su justificación fundamental en las elevadas utilidades que genera este rubro.

El siguiente trabajo expone el análisis y la evaluación de aspectos técnicos y económicos a nivel de prefactibilidad de una empresa de elaboración de helados artesanales para consumo de adultos.

El objetivo de este trabajo es generar el plan de negocios para una heladería que produzca y comercialice sus productos en la Ciudad san Miguel Allende y Celaya. Esto, con la finalidad de evaluar la viabilidad del proyecto antes de realizar la inversión. No existe una estructura definida de cómo deba presentarse un plan de negocios. En este caso, se consideró que la mejor manera es comenzar con un panorama general de lo que es la heladería, presentando de manera sintética el plan de negocios y la descripción general de la compañía, completando con la historia del helado.

Después de esto se tendrá la investigación de mercado a partir de la cual se definirá el nicho de mercado al que irá enfocado el producto. Teniendo el nicho de mercado, se procederá a definir la mezcla de mercadotecnia, es decir el tipo de productos que se ofrecerán, los precios y manera de promoverlos, así como la mejor ubicación para su venta.

A partir de la investigación de mercado y la mezcla mercadotécnica se calculará el nivel estimado de ventas. Una vez definido esto se presentará todo lo relacionado con la fabricación del helado empezando por la escala de producción, determinación de la materia prima necesaria y finalmente la maquinaria que se utilizará. A todo esto, se agregarán temas relacionados con los recursos humanos y aspectos legales de la empresa.

El origen del helado se considera incierto, ya que el concepto del producto ha sufrido modificaciones en consonancia con el avance tecnológico, la generalización de su consumo y las exigencias de los consumidores. Los

¹ IBQ Brenda López Rodríguez. Estudiante de la Maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. Celaya, Guanajuato México m1703045@itcelaya.edu.mx

² M.C. Edith Duecker Ciénega. Profesora del Tecnológico Nacional de México en Celaya. Celaya, Gto. México edithduecker@hotmail.com

³ Dr. Daniel Hernández Soto. Profesor investigador del Tecnológico Nacional de México en Celaya. Celaya, Gto. México daniel.hernandez@itcelaya.edu.mx

⁴ M.C. David Hernández López. Profesor Investigador del Tecnológico Nacional de México en Celaya. Celaya, Gto. México david.hernandez@itcelaya.edu.mx

nombres más comunes son crema batida helada, helado de crema, helado cremoso, barquillo, mantecado, etc. (Historia Helado).

Existen básicamente tres tipos de helados en el mercado, que son: helados industriales, los cuales son elaborados en plantas industriales y en cuya elaboración son empleados colorantes artificiales, saborizantes y estabilizantes para realzar su aspecto y sabor, además de ser un helado con una gran cantidad de aire incorporado; los helados artesanales, que son los que se elaboran en pequeñas fábricas, básicamente con procedimientos manuales, en su elaboración se emplean únicamente productos frescos y, contrario de los helados industriales, no se utilizan saborizantes artificiales, colorantes, ni conservantes, además tienen mucho menos aire incorporado y un aspecto muy cremoso; y por último, los helados soft, el cual se trata de un helado suave que se fabrica a partir de una mezcla base producida en forma industrial, que se coloca en una maquina congeladora de un tamaño pequeño, una de las características más importantes de este producto es la gran cantidad de aire, lo cual lo hace muy liviano y suave.

Situación y evolución del mercado internacional

El mercado global de helados fue valorado en \$ 68,072 millones en 2016, y se proyecta que alcance \$ 97,301 millones para 2023, registrando una tasa de crecimiento anual compuesto (TCAC o también CAGR, Compound Annual Growth Rate) de 5.4% de 2017 a 2023. Las empresas presentes en el mercado ofrecen diversos helados, incluidos helados duros, helados blandos, helados ligeros, helados bajos en grasa y otros. El verano es una temporada indiscutible para el consumo de helados y productos relacionados. El crecimiento de la industria está impulsado por la disponibilidad de varios helados con sabor. Como resultado, los consumidores de helados pagan un precio superior por estos productos, lo que a su vez aumenta los ingresos del mercado. Sin embargo, las preocupaciones de salud asociadas con los helados restringen el crecimiento del mercado.

Las empresas principales a nivel internacional son Unilever Group Nestle S.A., General Mills, Inc., Mars, Blue Bell Creameries, Lotte Confectionery, Wells Dairy Inc., Turkey Hill, Mihan Dairy Inc. y Meiji Holdings Co. Ltd. Los otros actores clave del mercado en la cadena de valor incluyen United Kaipara Dairies Company, Pure Ice Cream Company, International Foodstuffs Co., Baskin-Robbins, Cold Stone Creamery e International Dairy Queen, Inc.

Los helados se componen de productos lácteos como leche y crema combinados con frutas secas, sabores y otros ingredientes. El chocolate, la vainilla y otros son los sabores tradicionales de los helados (Meyer, 2004). Los avances tecnológicos y científicos han originado que las personas requieran productos innovadores que mejoren y hagan más fácil su estilo de vida. Así mismo, ha surgido la necesidad de consumir productos alimenticios con nuevos sabores, texturas y que también mejoran la calidad de vida las personas.

Los helados de crema con licor surgen como una oportunidad de satisfacer esas nuevas exigencias de los consumidores. Sin embargo, su elaboración no es un proceso fácil debido a las siguientes características.

- 1.- Es necesario añadir un ingrediente seco para retener el licor.
- 2.- Los alcoholes desactivan las propiedades de las proteínas.
- 3.- Los alcoholes no permiten la entrada del aire en el helado provocando un déficit de overrun (cantidad de aire) (Softan y Hartel, 2004). Como consecuencia de ello, se requiere mayor cantidad de ingredientes, y, por último, el poder anticongelante.

Debe tenerse en cuenta que el alcohol etílico tiene un punto de congelamiento de $-112\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Mantello, 2007) y que disminuye a medida que aumenta la proporción de alcohol en cualquier solución del mismo. Por esa razón, la presencia de cualquier bebida alcohólica bajará aún más el punto de congelamiento del helado y esto causará características indeseables en la preparación como: tendencia a un rápido derretimiento y aspecto blando (Smith y Bradley, 1983).

Mercado del helado en México

México tiene un consumo *per cápita* de helados de 5 litros, inferior a los 6-7 litros en Europa y 16 litros en EE. UU., Dejando espacio para que el mercado crezca en los años siguientes. En una nueva tendencia, los fabricantes habían introducido líneas de helados más saludables en el mercado. Con respecto a esta tendencia de especialidad, se menciona que "La categoría de helado artesanal es un fenómeno reciente y está muy lejos de su fase madura". Estos helados artesanales se elaboran de forma tradicional y con ingredientes naturales, siguiendo la tendencia del constante crecimiento de la demanda de productos más saludables.

El consumo en México esta abajo del promedio de otras naciones como Estados Unidos o Noruega. En primavera y verano, las ventas se incrementan hasta en un 48%. En todo México existen aproximadamente 450 mil heladerías.

Una encuesta realizada a 300 personas por la empresa Mercawise mostró que el 86% de los mexicanos prefieren el helado en lugar de paleta y el 38% consumen el producto al menos una vez por semana. También informó que el 80% de los comercios en este sector son pequeñas y medianas empresas, esto debido a que la mayor parte de las ventas se realiza en puntos de venta locales.

Hay varias marcas nacionales en el mercado de helados mexicano que han demostrado ser exitosas y han expandido sus negocios, principalmente a través de la apertura de más tiendas. Las marcas extranjeras con un historial probado en otros mercados también han comenzado a invertir en el mercado mexicano con conceptos innovadores y diferentes.

También existe otro tipo de competencia que es importante considerar con respecto a los proveedores de servicios de alimentos que venden helados: las máquinas de producción de helados, que se encuentran en MacDonaldis, Burger King, y otros restaurantes.

Clientela

Este proyecto está dirigido a personas adultas ubicadas en los municipios de San Miguel de Allende y Celaya, con un nivel socioeconómico medio-alto y alto debido a que el producto ofrecido tiene costo más elevado que los helados convencionales, ya que se utilizan insumos adicionales a los tradicionalmente utilizados como ingrediente en los productos.

Este sector de la población consume helado y cada día lo hace en mayor proporción lo que explica el surgimiento de muchas de las heladerías en los últimos años. La demanda existe, pero no hay ofertas innovadoras en cuanto a helados. Este nicho de mercado está dispuesto a pagar un precio alto por un producto de calidad. También tiene arraigado el consumo de antojos, pero es un nicho que está muy influenciado por la cultura estadounidense, lo que lo hace un potencial consumidor de helado. Esto ha sido explotado por varias heladerías de reciente creación que están teniendo éxito. Este sector de la población es el que ha hecho un éxito las cafeterías Starbucks y está dispuesto a gastar grandes cantidades de dinero siempre y cuando el producto que se le ofrezca sea de calidad y en un ambiente tranquilo y agradable. Este negocio estará orientada a los consumidores de clase media. Será una heladería artesanal dirigida a todo grupo de edades y que comenzará con el concepto de heladería nocturna. En un inicio se piensa cerrar hasta las 23:30. En este sentido también será de las primeras heladerías en ofrecer helado con alcohol, concepto que comienza a ser popular en el resto del mundo. El cliente de Heladería puede ser definido como una persona de clase media que busca un lugar cómodo, agradable e inspirador para poder platicar, leer o descansar mientras disfruta de un producto de alta calidad. Le gusta ser considerado un conocedor en el consumo del producto.

Competencia

No existen cifras sobre la participación de mercado en México. Sin embargo, de acuerdo con información recabada por Latin American Markets, se estima que 40% del sector pertenece al segmento de helados popular y artesanal con marcas como Santa Clara y Tepoznieves. Nuestra competencia está ubicada en este sector por el momento.

El 60 por ciento restante pertenece a las industrias de gran escala como Nestlé y sobre todo Holanda (controlada por Unilever), que es la empresa líder en venta de helados a nivel mundial. Según datos de la Secretaría de Economía (Secretaría de Economía, 2), los estados en donde se localiza la mayor parte de empresarios del giro son el Distrito Federal, Estado de México, Monterrey, Guadalajara y Guerrero, lo que permite aprovechar nuevos terrenos (Secretaría de Economía, 1).

Existen varias marcas de helado que han tenido éxito en México. Se podría decir que se dividen en 2 tipos, de acuerdo al tipo de producto que ofrecen: aquellas que ofrecen un helado más mexicano (es decir ofrecen sabores que no son tradicionales a nivel mundial pero que son agradables para la cultura mexicana) y las que manejan helado tradicional. En el lado de las que ofrecen gustos mexicanos, tenemos heladerías como Santa Clara o Roxy, y en las que han optado por un concepto internacional están heladerías como Neve Gelato y Alto Tango.

Actualmente, en México por lo menos existen 20 diferentes marcas de helado que están bien posicionadas, de procedencia nacional e internacional (sobre todo de Estados Unidos), incluidas aquellas que producen helado artesanal (Ice Cream Alliance). Algunas personas han creado negocios en base a este producto innovador, logrando que sean rentables y agradables para el público que lo demanda. La competencia identificada para este modelo de negocio son franquicias presentes a nivel nacional como son: La michoacana, Helados Dolphy, Helados Nutrisa y algunas otras heladerías incluyendo algunas artesanales como son Gelateria Dulce Fusión, por mencionar algunos de ellos.

De los helados con licor existen los siguientes conceptos (Chilango):

Helado Oscuro: surgió como una idea de negocio de Romy Gudman y son los primeros helados con alcohol en México, con una inversión de 60 mil pesos por parte de los socios. Este producto contiene un 30% de alcohol y lo

ofrecen al mercado con más de 40 sabores. Entre ellos tenemos (El Universal): Alice in wonderbra que contiene helado de vainilla con praliné de almendras, brandy y canela; Dark Vder con chocolate belga, almendras, licor de chocolate blanco y vodka, entre otros; y tienen una producción de 60 litros por día.

+18-Helados: Elaborados por Victor Forero, están dirigidos a jóvenes mayores de 18 años de edad.

La preparación de estos helados es de manera artesanal y los tres sabores más vendidos son: Baileys, KahLúa y ron. Sin embargo, la empresa sigue experimentando con nuevos sabores como el amaretto, licor italiano de damasco y almendras, Red Bull y vino (Diario Página 7).

Helados de Caribbean Juice: idea de negocio enfocado hacia la producción de helados elaborados por dos colombianos que residían en Canadá. Entre la gama de sabores (Universidad Señor de Sipán) que ofrecen se encuentran mezclas con licor, dietéticas, aromáticas y sabores de frutas exóticas colombianas.

Heladería Pailletto: surgió como necesidad de preparar helados en paila que fueran aptos para las personas intolerantes a la lactosa (Diario Extra Guayaquil). El producto está dirigido a todo el público, desde niños hasta adultos pueden disfrutar de los distintos sabores que ofrece Pailletto como: el de biela, con color a vainilla y sabor a cerveza; los de vino, baileys, whisky y tomate de árbol con amaretto.

Helados de vino: elaborados por la empresa láctea Merce's que distribuye sus helados a los diferentes restaurantes de Manhattan. La venta está dirigido a personas mayores de edad y ofrece los siguientes sabores: Oporto, Chardonnay y uva blanca Zinfandel.

Hela'llende se situará como empresa y marca Guanajuatense reconocida con su marca distintiva y eslogan "Guanajuato en tu Paladar".

Proceso de elaboración del helado

La marca Hela'llende innovara constantemente y creara nuevos sabores y formatos de helados. La marca intenta transmitir la idea de que su helado combina la calidad artesanal y tradicional con el método italiano de producción de helado. Hela'llende está especializada en la producción y venta de helados y sorbetes artesanales italianos, producidos de acuerdo con un riguroso método de producción habilitado por instrumentos de precisión específicos. Establara asociaciones con las mejores empresas de leche y agua de la región para producir su helado, lo que dara como resultado una consistencia cremosa y aterciopelada y un sabor suave y duradero. El sorbete Hela'llende estára hecho con agua y jugos naturales o bebidas espirituosas de Guanajuato. Como los sorbetes no tienen grasas, tienen menos calorías y son más frescos y tienen sabores más intensos que el helado.

Hela'llende utilizara los frutos específicos de cada temporada para hacer sabores de edición especial y prefiere usar frutas locales y nacionales. Iniciando con alrededor de 24 sabores. Los sabores más convencionales como la fresa o el chocolate estarán disponibles permanentemente y los sabores gourmet más innovadores como el limón con albahaca o el jengibre se ofrecen en rotación.

Hela'llende también innovara constantemente, creando nuevos productos, pero manteniendo siempre el helado como producto principal. Otros productos en los que se pretende incursionar seria pastelitos de helado, paletitas de helado, helado con galletas y batidos de helado. Hela'llende también es sensible a los problemas de salud, como las restricciones de alimentos. Los clientes podrán verificar los ingredientes exactos de cada sabor en el sitio web de la compañía y también en el menú disponible en cada tienda. Los símbolos indican si cada sabor contiene sacarosa, lactosa, yema de huevo, gluten o grasa, "tener esta información disponible en nuestra tienda es extremadamente útil en el momento en que un consumidor quiere elegir su helado, especialmente si es intolerante con algún tipo de ingrediente".

Estas operaciones (Figura 1) se pueden realizar en una o varias máquinas según el tipo de heladería (Empsey et al., 2000). Para el caso de Hela'llende estas operaciones se realizarán en una sola máquina. El pasteurizador realizará también las labores de calentamiento y homogeneización. Para obtener una mezcla homogénea y equilibrada de los ingredientes. En el caso de Hela'llende la mezcla a utilizar será neutra, donde faltarán los ingredientes que dan el sabor final al helado. La mezcla lleva ya los ingredientes básicos con aditivos y estabilizantes.

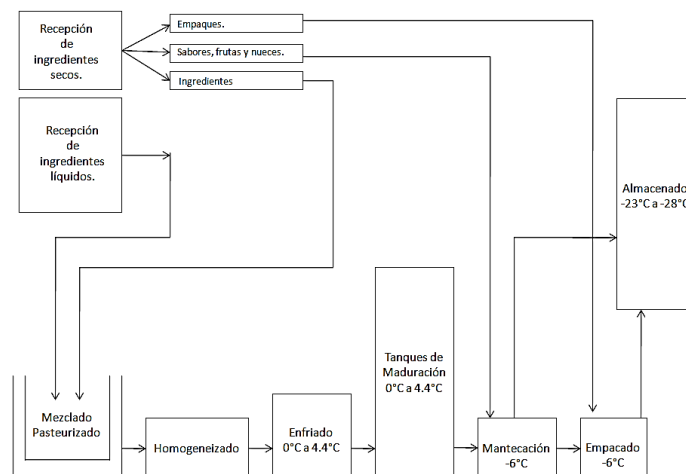


Figura 1. Diagrama de elaboración de helado (Goff y Hartel,2013).

Los ingredientes son fundamentales en la elaboración del helado, mientras que los aditivos solo se usan como mejorantes o conservantes de sus cualidades. Ejemplo de ellos son: Leche y derivados lácteos, grasas comestibles, huevos y sus derivados, azúcares alimenticios y miel, chocolate, café, cacao, vainilla, cereales y sus derivados, frutas y derivados (jugo de frutas y concentrados), almendras, avellanas, nueces, piñones, turrone, chufa, frutos secos y desecados, bebidas alcohólicas regionales, agua potable, proteínas de origen vegetal y otros productos alimenticios.

Normas a aplicar en el producto

Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1-1993. Se menciona que dentro del término helado quedarán comprendidos los siguientes: Helados de Crema, Helados de leche, Sorbete, Helados de crema vegetal, Helados de grasa vegetal y Sorbetes de grasa vegetal y denotando que no existe una para helados con alcohol.

Además, se deberán incluir las normas correspondientes a la empresa.

Canales de distribución de la competencia

El canal de distribución del producto será a través de la heladería. En el mismo establecimiento se elaborará y se distribuirá el helado. Esto es parte atractiva del concepto. Se podrá consumir en las instalaciones de la heladería o bien habrá presentaciones para llevar. En la mayoría de las empresas del Estado de Guanajuato es un canal de distribución corto debido a que la mayoría son empresas familiares que producen sus propios productos y lo venden directamente al cliente o son franquicias las cuales solo cuenta con tres eslabones, es decir, la empresa franquiciante, el franquiciatario y el cliente. Sin embargo, el incremento de las franquicias ha obligado a las heladerías a diversificar su producción y a buscar diferenciarse por medio de distintas estrategias, añadiendo más valor agregado a sus productos, incorporando nuevos canales de comercialización e incrementando los servicios que brindan en sus puntos de venta.

Estrategias del proyecto

Para aumentar el volumen de ventas se pretende llevar a cabo estrategias mediante la gestión de promociones que beneficien tanto al productor, como al consumidor, además de estrategias de marketing que aumenten el número de consumidores y hacer énfasis en la identificación con el estado al desarrollar helados que, mediante la mezcla de sabores, costumbres y tradiciones den a conocer el estado de Guanajuato y que contribuya al desarrollo de sus productores y sus productos mediante diferentes ideas que se manejaran en el marketing (Figura 3). Y posicionar la marca en el estado de Guanajuato y en la República Mexicana.

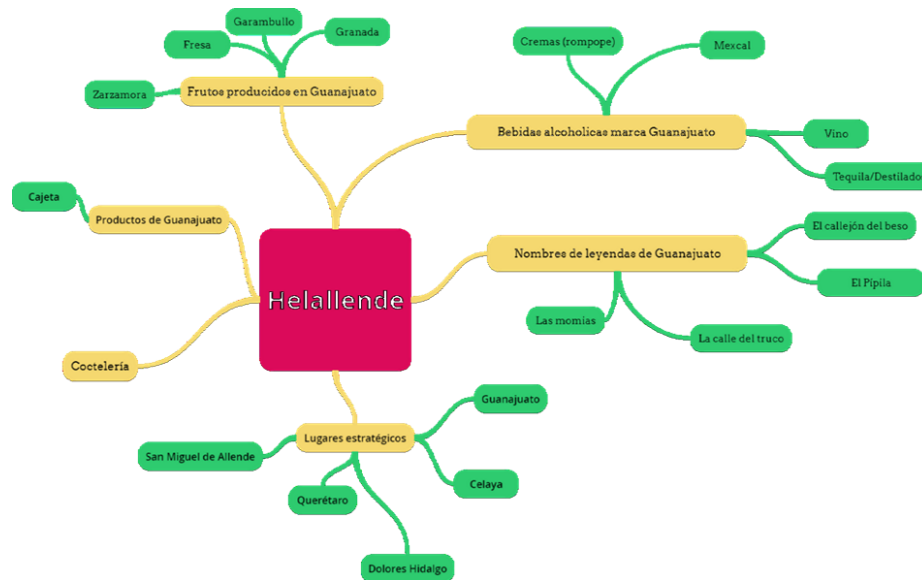


Figura 2. Desarrollo de los conceptos para el marketing de Hela llende

Los canales de distribución tanto de los productos como de la compra de materia prima se darán de forma directa, consumiendo principalmente insumos producidos en el Estado.

El 57% de las personas prefieren tomar un coctel en vez de algún licor. Si bien la mayor parte de las personas prefieren tomar coctel, también es considerable el porcentaje de las personas que eligieron licor (40%). Por lo tanto, se experimentará con helados de cada tipo, eligiendo entre los 3 cocteles o licores preferidos.

Acerca del concepto del producto, los consumidores esperan que tenga la textura real de un helado. Con el nivel de alcohol bajo, con buena presentación del producto. Se comprarían para sus enamoradas o amigas. Y se considera que el helado de licor debería venderse en una heladería porque lo consumirían solo para degustarlo y para llevar, venta en supermercados y tiendas y consumirlo en reuniones

Recursos Humanos

Por tratarse de una empresa con un nuevo concepto en Guanajuato, en un principio se pretende que los recursos humanos sean limitados a las necesidades de la empresa, por lo que se contará con seis personas para llevar a cabo los procesos de producción, venta y administración de los recursos. En cuanto al personal de venta puede aumentar el número de empleados dependiendo de la época del año y de la demanda del producto

Precio

El precio de los helados se ha determinado con base en un estudio de los competidores (Milenio). Marcas que manejan una calidad similar a la de la heladería son Santa Clara, Helado Oscuro, Ben & Jerrys y Haagen Dazs con un precio similar. En general en el mercado se manejan precios muy diferentes para el helado que se consume en la heladería y para el que se consume en tiendas de autoservicio. Para ventas en el local el precio será el mismo que el de Ben & Jerrys, mientras que para ventas para llevar será el mismo que maneja Haagen Dazs en tiendas de autoservicio. Si se comparan estos precios con el de otras heladerías artesanales están dentro del rango que maneja el mercado.

Análisis Económico

Se realizó un análisis económico para determinar la rentabilidad del proyecto (Pérez Sierra, 2009), por lo cual se hizo una proyección a 5 años para determinar la inversión y el punto de equilibrio que podría alcanzar la empresa.

- Para la generación de este proyecto es necesario contar con una inversión inicial superior a los 650,000 pesos, lo cual incluye la adquisición de maquinaria para la elaboración de los helados y el costo del mobiliario a utilizar en el lugar de producción y de venta.
- Los costos de los productos van desde los 35 pesos hasta los 150 pesos dependiendo la presentación, la cual puede ir desde un vaso de 3 Oz hasta un bote de 1 L de helado.

- Se requiere mensualmente 30,000 pesos aproximadamente para cubrir los costos de mano de obra.
- Las ventas al término del primer año serán superiores a los 650,000 pesos, lo cual permitirá amortizar una parte de la deuda de los costos de inversión.
- Se proyecta que los gastos de producción para el primer año son superiores a los 450,000 pesos, mientras que en el 5° año son superiores a los 250,000.
- Para el 5° año se proyecta que las ventas serán superiores a los 2 millones de pesos y la utilidad después de impuestos es superior al millón de pesos.
- El punto de equilibrio será alcanzable a las 25,025 unidades y 934,098 pesos, lo cual se lograría en el segundo año de funcionamiento de la empresa.

Razón Social

Se ha decidido que la empresa sea una Sociedad Anónima de Capital Variable por las siguientes razones:

- Limita la responsabilidad de los socios frente a terceros.
- Permite la división del capital social en acciones.
- Las participaciones son negociables.

Comentarios Finales

Uno de los aspectos más importantes a resaltar en este proyecto es que no existe un concepto parecido en el Estado, por lo que puede considerarse un proyecto innovador. Además, la ubicación de la empresa será una parte importante en la gestión de ventas, ya que existe una afluencia de extranjeros durante todo el año.

Una de las mayores fortalezas es que puede generarse una gran cantidad de productos y combinaciones, por lo que constantemente se pueden ofrecer nuevos productos a los consumidores.

Al presentarse como un proyecto propio de la región, tiene oportunidad de expansión de negocio dentro del mismo estado y también es factible que pueda posicionarse en otros lugares de la República Mexicana, con esto, no solo se dará a conocer la empresa, sino que además se dará a conocer un poco del estado de Guanajuato mediante sus sabores y tradiciones, dando paso también a crear convenios con empresas guanajuatenses para la venta y distribución del producto.

Es un proyecto que se considera rentable debido a los altos márgenes de utilidad que este producto genera, ya que los costos de producción son relativamente bajos comparados con las ganancias que se obtienen.

El público acepta opciones novedosas de tragos para poder consumir en lugares como discotecas o bares, lo cual implica que existe un mercado que no está siendo atendido o que podría atenderse de forma innovadora, sin tener que recurrir a los tragos comunes como tequila, mezcal, ron o cerveza; este segmento de mercado podría ser atendido por pequeñas o micro empresas.

Referencias

- Chilango. Top 5 heladerías. <http://www.chilango.com/articulo/ver/323/top-5-heladerias>.
- Diario Extra Guayaquil. (s.f.). Obtenido de Diario Extra GUayaquil: <http://www.diarioextra.com/ediciones/2012/01/02/cronica/helados-de-biela--whisky-y-baileys-salud/>
- Diario Página siete. (s.f.). Obtenido de Diario Página siete: <http://www.paginasiete.bo/gente/2014/2/9/helados-sabor-licor-seducen-pacenos-13513.html>
- Empsey, P. G., McGorry, R. R., Cotnam, J. and Braun, T. W. (2000). Ergonomics investigation of retail ice cream operations. *Appl. Ergon.*, 31(2):121—130.
- El Universal. (s.f.). Obtenido de El Universal: <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/76521.html>
- Goff, H. D. and Hartel, R. W. (2013). *Ice Cream*. 7th Edn. Springer: New York.
- Historia Helado. <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=17&giro=1&ins=70>.
- Ice Cream Alliance. ¿Artisan ice cream? http://www.icecream.org/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=72.
- Latin American Markets. Latin American Markets. <http://latinamerican-markets.com/mexico-industria-del-helado>.
- Mantello, S. (22 de MAYO de 2007). Mundo Helado. <http://www.mundohelado.com/helados/artesanal-industrial.htm>
- Marshall, Robert T., Goff, H. Douglas and Hartel, Richard W. 2003. *Ice Cream*. New York : Kluwer Academic / Plenum Publishers.
- Meyer R., Marco (2004), Elaboración de productos lácteos. Editorial Trillas, pp. 11-24.
- Milenio. Ben/Jerrys. <http://impreso.milenio.com/node/8079747>.
- Peres Sierra, R. (2009). Análisis de viabilidad económica financiera de una fábrica de helados. Madrid. Profeco. Calidad de helados envasados. http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_01/helados.pdf.

Reglamento General de la ley de Salud en materia de control sanitario de actividades, establecimientos, productos y servicios.[En línea]
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmcsaeps.html>.
Secretaría de Economía. Materia Prima Helado. <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=17&giro=1&ins=319>.
Secretaría de Economía. Producción Helado. <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=17&giro=1&ins=750>.
Smith, K.E. and Bradley, R.L. (1983). Effects of freezing point of carbohydrates commonly used in frozen desserts. *J Dairy Science*. 66, 2464-2467.
Sofjan, R., & Hartel, R. W. (2004). Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice-cream. *International Dairy Journal*, 14(3), 255-262.

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD HIGIÉNICA DE LOS ALIMENTOS y BEBIDAS EN LAS EMPRESAS TURÍSTICAS DE GUERRERO MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

M.C Maricela López Trejo¹, Lic. Alejandra Janet Zamora Suárez², Dra. Elisa Cortes Badillo³, Dr. Eloy Mata Carrillo⁴

Resumen— Se analizaron las diversas empresas Turísticas del Estado de Guerrero que cuentan con establecimientos que expenden alimentos y bebidas, que se preocupan por ofrecer a sus clientes un servicio de excelencia, en donde las prácticas con las que operan aseguran la inocuidad del lugar y sobre todo de los alimentos. Esta evolución se visualiza después de la implementación del Distintivo H, este Sistema de Gestión de Calidad mejora las prácticas del personal, creando hábitos en ellos. La cultura de la calidad se ve reflejada en la forma en el que estas empresas ofrecen su servicio y además es notorio de forma monetaria en las utilidades de las mismas. El contar con una Certificación de Calidad en la Higiene de los Alimentos, realmente impulsa el estatus de las empresas y el cliente se queda con la tranquilidad de que su salud está en buenas manos.

Palabras clave—Evolución, Higiene, Alimentos y Bebidas, Empresas Turísticas, Sistema de Gestión de Calidad.

Introducción

Las empresas Turísticas del Estado de Guerrero han trabajado de manera frecuente para poder adoptar una cultura de la calidad, y ahora es a través del Distintivo H, es una estrategia de la secretaria de Turismo del gobierno de la Republica, diseñada para mejorar la calidad de los servicios turísticos en materia de higiene de alimentos, promoviendo la generación de la cultura de la calidad, higiene y seguridad en la preparación de los productos que son servidos en cualquier tipo de establecimientos fijos de alimentos y bebidas a lo que pueden llegar visitantes nacionales e internacionales, a fin de responder al combate de enfermedades transmitidos por los alimentos, las famosas ETA's.

La secretaria de Turismo buscó otorgar este reconocimiento a los prestadores de servicios de alimentos y bebidas que cumplen con los estándares definidos en la Noma NMX-F-605-NORMEX-VIGENTE y con esta poder obtener el Distintivo H.

En el caso de Acapulco, durante estos meses, cuatro empresas han recibido esta certificación, y se ha quedado una mejora continua dentro de estas, este Distintivo tiene como objetivo principal, el poder asegurar la higiene en la preparación de los alimentos, pero no solo de manera interna en la empresa que se está certificando, busca erradicar la contaminación desde los proveedores hasta que el alimento entra a la boca de los comensales.

Es por eso que es de suma importancia aplicar la calidad en una empresa, ya que además de mejorar el servicio prestado, hacen sentir a cliente satisfecho, aumenta su confianza, la empresa tiene mejor control de los alimentos, se vuelven más competitivos y sobre todo se crea una excelente imagen para el turismo nacional e internacional.

Descripción del Método

Este análisis de las empresas Turísticas se realizó a través del método cuantitativo, debido a que nos basamos en números para visualizar de manera exacta los cambios que se presentaron en estas diferentes organizaciones, a su vez también nos apoyamos con herramientas estadísticas para observar la mejora presentada.

Todo esto se adaptó a los diferentes requerimientos solicitados por la norma y se realizaron los comparativos necesarios para poder tener muy ubicadas las diferentes áreas en las que se debe de aplicar plan de acción correctivo para mejorar completamente.

¹ M.C Maricela López Trejo es Maestra en Administración de Negocios, Profesora- Investigadora del Instituto Tecnológico de Acapulco y Consultora turística. trejo_mar@hotmail.com

² Lic. Alejandra Janet Zamora Suárez es Auxiliar de la Consultora Turística en el área del Manejo Higiénico de los Alimentos. alexhazamora@gmail.com

³ Dra. Elisa Cortes Badillo Doctora en Ciencias Ambientales Profesora-investigadora del Instituto Tecnológico de Acapulco. trejo_mar@hotmail.com

⁴ Dr. Eloy Mata Carrillo, Doctor en Ciencias Ambientales, profesor-investigador del Instituto Tecnológico de Acapulco.

Con el propósito fundamental de disminuir la incidencia de enfermedades transmitidas por los alimentos en turistas nacionales y extranjeros y mejorar la imagen de México a nivel mundial con respecto a la seguridad alimentaria, desde 1990, se implementó en nuestro país, un programa Nacional de Manejo Higiénico de Alimentos, Distintivo “H”, para todos los establecimientos fijos de alimentos y bebidas.

El programa “H” es 100% PREVENTIVO, lo que asegura la advertencia de una contaminación que pudiera causar alguna enfermedad transmitida por alimentos; este programa contempla un programa de capacitación y los conocimientos que se imparten están estructurados bajo lineamientos dictados por un grupo de expertos en la materia.

La asesoría del consultor consiste en ofrecer al personal que labora en los establecimientos fijos de alimentos y bebidas que así lo soliciten, una serie de recomendaciones y técnicas para el lavado, desinfección, limpieza, almacenamiento, congelación, refrigeración, descongelación, higiene personal, etc. para ser implementadas como un proceso de mejora continua. (Trejo, s.f.)

Esta información está regida por una lista de verificación que se deberá cumplir y que contempla 13 puntos los cuales se dividen en dos diferentes tipos de requisitos, los Críticos y los No Críticos, estos se presentan a continuación en el cuadro 1:

NMX-F-605-NORMEX-VIGENTE		PUNTOS CRÍTICOS	PUNTOS NO CRÍTICOS	TOTAL DE CRITERIOS POR PUNTO
1	Recepción de alimentos	1	12	13
2	Almacenamiento	1	11	12
3	Manejo de productos químicos	1	3	4
	Refrigeración	2	8	10
4	4.1 refrigeradores			
	4.2 Cámaras de refrigeración	2	13	15
	Congelación	2	8	10
5	5.1 Congeladores			
	5.2 Cámaras de congelación	2	13	15
6	Área de cocina y bar	5	21	26
7	Preparación de alimentos	6	4	10
8	Área de servicio	2	8	10
9	Agua y hielo	1	7	8
10	Servicio de sanitarios para personal	0	4	4
11	Manejo de basura	0	3	3
12	Control de plagas	1	2	4
13	Personal	1	8	9
TOTAL: 13 PUNTOS		27	125	152

Cuadro 1. Estructura de la NMX-F-605-NORMEX-VIGENTE para la certificación en el Distintivo H. (SECTUR, MANEJO HIGIENICO DE LOS ALIMENTOS, 2018)

Dentro de cada uno de estos 13 puntos, se especifican las diferentes prácticas que el establecimiento participante en la certificación debe cumplir para poder ser acreedor a este Distintivo, y fue en el Puerto de Acapulco en donde las empresas lograron obtenerlo, pero para eso tuvieron que modificar su forma de operar dentro de las cocinas, en la forma en como los meseros llevaban la orden, su higiene personal, la práctica de lavado de manos y esto se revisa a través de las consultorías realizadas en el establecimiento, y ahí se asegura que realmente se esté llevando a cabo de manera correcta y así poder solicitar los servicios de un verificador especializado para que valide el centro de consumo y evaluarlo para poder acreditarlo o no.

Los Hoteles que obtuvieron esta certificación en sus centros de consumo fueron: El Blue Sea Acapulco en su restaurante Reef, Hotel Paraiso diamante en el Restaurante la Torre, en Palmar Beach Hotel con su restaurante Red Wine y el Hotel villas del mar con su Restaurante Miramar.

A todo el personal que pertenece al Departamento de alimentos y bebidas, se le capacito con un total de 10 horas, con la finalidad de asegurarnos de que se cumpla con lo establecido en la norma que rige al Distintivo H y así poder poder comenzar a crear concientización en las practicas higiénicas del personal, y sobre todo influir en que no solo les sirve para su área de trabajo, ya que estos conocimientos son aplicables a su vida cotidiana, en su hogar y así comienza la creación de una cultura de calidad, iniciando desde nuestros hábitos.

PROCESO PARA LA CERTIFICACIÓN EN EL DISTINTIVO H

Las diversas empresas que participan para poder Certificarse en el Distintivo H, deben de pasar por un proceso que abarca alrededor de 4 meses para llevar cabo una implementación adecuada.

Se inicia con una visita de Diagnóstico y aquí se realiza el primer análisis cuantitativo, ya que se visualiza cual es el grado de cumplimiento que tiene la empresa en cuanto a términos de higiene en la preparación de los alimentos, la manipulación del equipo, de los utensilios, quienes son los proveedores y si realmente cumplen con lo que la norma solicita, como atienden los meseros al comensal, la limpieza de las instalaciones, como se lavan sus utensilios, como se lava las manos el personal, como asisten los colaboradores a sus áreas de trabajo y esto se les da a conocer a los directivos para comenzar las acciones correctivas.

Las calificaciones obtenidas por los 4 Restaurantes en su Visita de Diagnostico, se muestran a continuación en el cuadro 2.

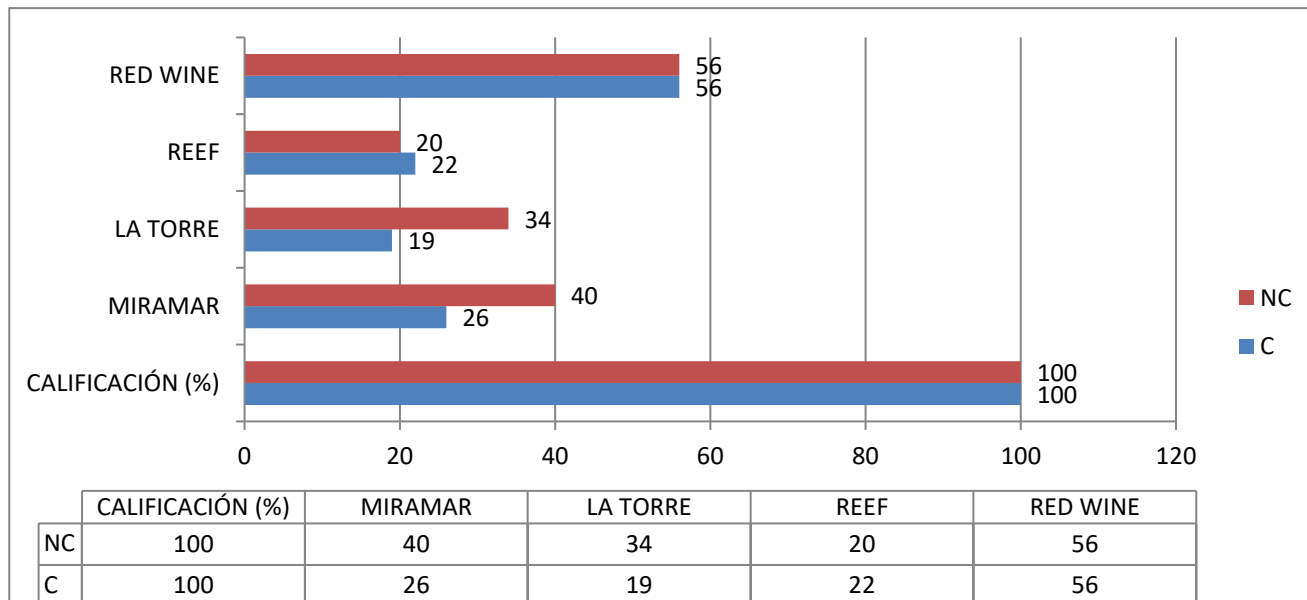
No.	PUNTOS DE REVISIÓN	TOTAL DE PUNTOS A EVALUAR SEGÚN LA NORMA			RESTAURANTE MIRAMAR			RESTAURANTE LA TORRE			RESTAURANTE REEF			RESTAURANTE RED WINE		
		CRITICOS	NO CRITICOS	TOTAL	C	NC	T	C	NC	T	C	NC	T	C	NC	T
1	RECEPCIÓN DE ALIMENTOS	1	12	13	0	2	2	0	3	3	0	0	0	0	5	5
2	ALMACENAMIENTO	1	11	12	0	2	2	0	5	5	0	2	2	0	6	6
3	MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	1	3	4	0	3	3	0	2	2	0	0	0	1	1	2
4	REFRIGERACIÓN															0
	4.1. REFRIGERADORES	2	8	10	1	6	7	1	7	8	0	0	0	1	5	6
	4.2. CÁMARAS DE REFRIGERACIÓN	2	13	15	1	6	7	1	4	5	0	0	0	1	7	8
5	CONGELACIÓN															0
	5.1. CONGELADORES	2	8	10	1	7	8	0	0	0	0	0	0	1	4	5
	5.2. CÁMARAS DE CONGELACIÓN	2	13	15	0	4	4	2	5	7	0	0	0	1	7	8
6	ÁREA DE COCINA Y BAR	5	21	26	1	6	7	0	3	3	0	3	3	2	13	15
7	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	6	4	10	1	1	2	0	3	3	5	2	7	5	2	7
8	ÁREA DE SERVICIO	2	8	10	0	2	2	1	2	3	0	8	8	0	8	8
9	AGUA Y HIELO	1	7	8	1	3	4	0	3	3	0	0	0	1	5	6
10	SERVICIOS SANITARIOS DE EMPLEADOS	0	4	4	0	2	2	0	2	2	0	3	3	0	3	3
11	MANEJO DE BASURA	0	3	3	0	3	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0
12	CONTROL DE PLAGAS	1	2	3	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1
13	PERSONAL	1	8	9	1	3	4	0	2	2	0	7	7	1	4	5
	TOTAL	27	125	152	7	50	57	5	43	48	6	25	31	15	70	85
	CALIFICACIÓN (%)	100	100	100	26	40	38	19	34	32	22	20	20	56	56	56

Cuadro 2. Calificaciones obtenidas por las Empresas Turísticas del Estado de Guerrero en la Visita de Diagnostico necesaria para la certificación en el distintivo H. (NORMEX, 2018)

Las calificaciones presentadas en el cuadro 2 cuenta con tres calificaciones separadas, se presentan de esta manera debido a que la norma pide que los puntos críticos sean aprobados con una calificación del 100%, mientras que los puntos no críticos se puede aprobar hasta con un 90% , así mismo se presenta el promedio total que obtiene el centro de consumo.

Al plantear la situación actual de la empresa se realiza un plan de trabajo, en donde se hacen propuestas de acción para comenzar con las mejoras en las áreas, se asignan responsables, se fijan fechas y se inicia con los trabajos correspondientes al mantenimiento de las instalaciones

Para visualizar mejor la situación en la que se encontraban las empresas, se presenta la gráfica 1, en donde se puede observar el nivel con el que contaba en materia de la higiene en la manipulación de los alimentos.



Gráfica 1. Puntuación obtenida por cuatro empresas turísticas en el Estado de Guerrero en su diagnostico inicial.

Posteriormente para comenzar con la implementación de los requerimientos del Distintivo H, se realiza una agenda de recorridos por las instalaciones para dar seguimiento a las acciones correctivas que se realizara dentro de cada una de las empresas, esta las lleva a cabo la consultora experta en la materia con el Gerente de alimentos y bebidas, el jefe de mantenimiento y el Gerente General ya que el objetivo es que se exprese que medidas correctivas será posible realizar y cuales definitivamente se deben considerar.

La planeación de la visita a las empresas, se explica el cuadro 3, donde se presentan las fechas en donde se realizaron los recorridos en cada una de ellas señalando con color amarillo la fecha donde aprobaron la certificación.

Empresa	Mayo		Junio			Julio			Agosto		
Restaurante Miramar	7	23	6	19	----	10	----	27	3		
Restaurante La torre	----	16	12	----	25	11	23	----	6	13	
Restaurante Reef	8	24	6	----	26	----	24	----	8	----	21
Restaurante Red Wine	----	31	----	15	21	10	25	----	----	17	29

Cuadro 3. Calendario de visitas realizadas a las empresas Turísticas del estado de Guerrero.

Fueron precisamente en esas fechas en donde la unidad verificadora acudió a las empresas a validar el trabajo realizado en las instalaciones, en las prácticas de operación higiénicas de los alimentos y así poder dar su veredicto si es o no apto para certificarse en el distintivo H.

Los resultados se presentan en los cuadros 4,5,6 y 7.

RESTAURANTE MIRAMAR		
CUMPLIMIENTO DE PUNTOS CRITICOS		CUMPLIMIENTO DE PUNTOS NO CRITICOS
El Centro de consumo cumplió con un 100%		El centro de consumo cumplió con un 100%
NO CONFORMIDADES	0	*****
ACCIÓN CORRECTIVA	NA	*****
VEREDICTO A LA EMPRESA	APROBADO	

Cuadro 4. Calificación del Restaurante Miramar obtenida a través de la unidad verificadora para certificarse en el distintivo H, obteniendo un 100%.

RESTAURANTE LA TORRE		
CUMPLIMIENTO DE PUNTOS CRITICOS		CUMPLIMIENTO DE PUNTOS NO CRITICOS
El Centro de consumo cumplió con un 100%		El centro de consumo cumplió con un 97%
NO CONFORMIDADES	3	1.- La temperatura del refrigerador no fue la correcta (4°C) 2.- Presencia de óxido bajo las mesas de trabajo 3.- Presencia de hormigas bajo tarja
ACCIÓN CORRECTIVA	3	1.- Se cambio el producto a otra unidad y este se coloco fuera de servicio. 2.- Se retiro del área de cocina para pintarla inmediatamente 3.- Se desmonto la tarja y se dio la limpieza adecuada *Nota: Se mostraron evidencias de dichas acciones correctivas para poder asignar el veredicto final.
VEREDICTO A LA EMPRESA	APROBADO	

Cuadro 5. Calificación del Restaurante La Torre obtenida a través de la unidad verificadora para certificarse en el distintivo H, obteniendo un 97%.

RESTAURANTE REEF		
CUMPLIMIENTO DE PUNTOS CRITICOS		CUMPLIMIENTO DE PUNTOS NO CRITICOS
El Centro de consumo cumplió con un 100%		El centro de consumo cumplió con un 98%
NO CONFORMIDADES	2	1.- Suciedad en la rejilla bajo la estufa de cuatro quemadores 2.- Filtros de agua sucios y sin funcionar
ACCIÓN CORRECTIVA	2	1.- Se retiro la rejilla y se realizo la limpieza 2.- Se desinstalaron del área de la cocina y se dio limpieza al área. *Nota: Se mostraron evidencias de dichas acciones correctivas para poder asignar el veredicto final.
VEREDICTO A LA EMPRESA	APROBADO	

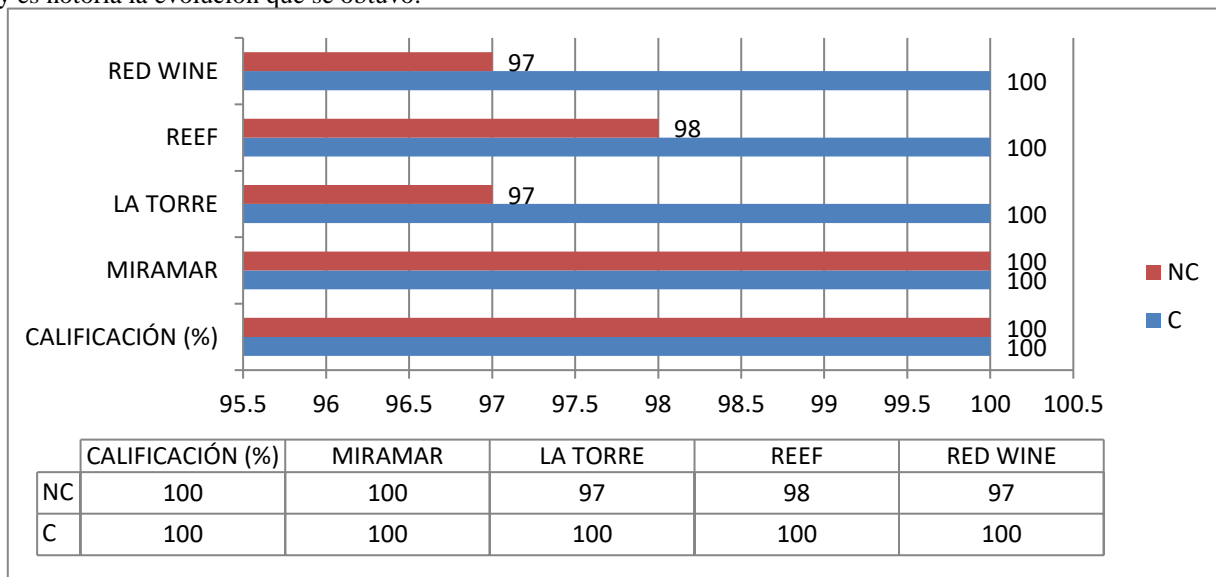
Cuadro 6. Calificación del Restaurante Reef obtenida a través de la unidad verificadora para certificarse en el distintivo H, obteniendo un 98%.

RESTAURANTE RED WINE		
CUMPLIMIENTO DE PUNTOS CRITICOS		CUMPLIMIENTO DE PUNTOS NO CRITICOS
El Centro de consumo cumplió con un 100%		El centro de consumo cumplió con un 97%
NO CONFORMIDADES	3	1.- No se lleva la bitácora de alimentos en el refrigerador de un bar 2.- Refrigerador de bebidas no da la temperatura correcta (4°C) 3.- No cuentan con los tres dosificadores para la limpieza y desinfección de mesas para comensales.
ACCIÓN CORRECTIVA	3	1.- Se utilizo completamente los jugos que se encontraban dentro de la unidad de refrigeración. 2.- Se declaro fuera de servicio y los productos fueron cambiados a otra unidad. 3.- El proveedor de productos químicos auxilio y se coloco el dosificador en el área de servicio. *Nota: Se mostraron evidencias de dichas acciones correctivas para poder asignar el veredicto final.
VEREDICTO A LA EMPRESA	APROBADO	

Cuadro 7. Calificación del Restaurante Red Wine obtenida a través de la unidad verificadora para certificarse en el distintivo H, obteniendo un 97%.

Algo que es importante en la verificación final de las empresas a certificarse en el distintivo H es la forma en cómo deben realizar las acciones correctivas para que puedan emitir el veredicto final, de no hacerlo esto repercute en la calificación final y pueden ser considerador no aprobados para dicha certificación.

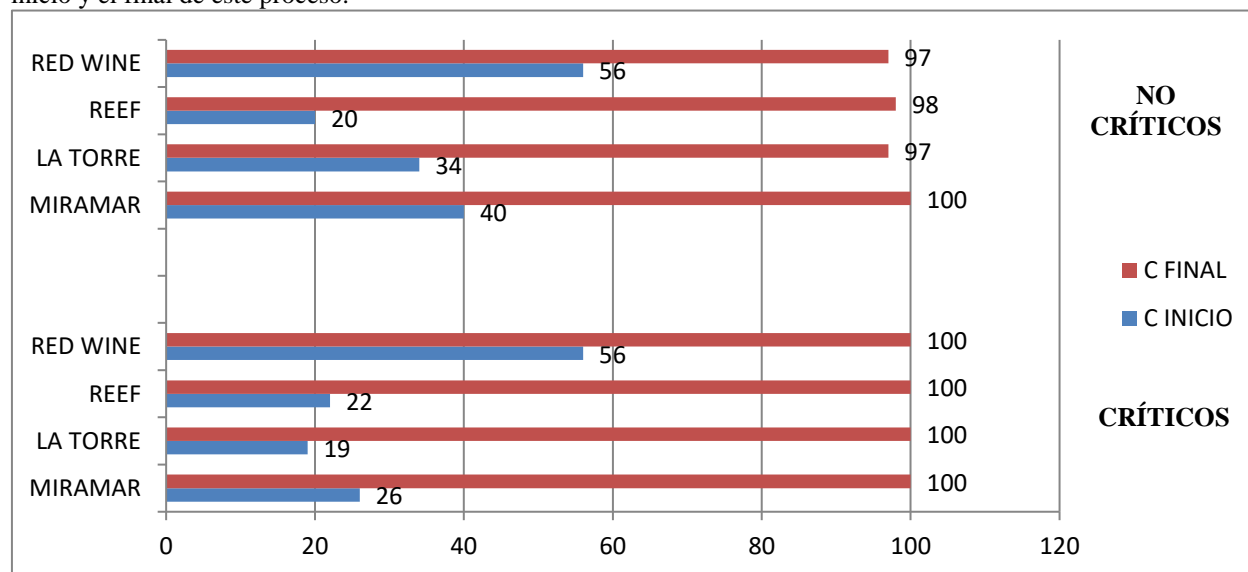
Los resultados en la mejora que adoptaron las empresas Turísticas del estado de Guerrero se muestran en la Gráfica 2, y es notoria la evolución que se obtuvo.



Gráfica 2. Resultados de la evolución de los centros de consumo de las empresas Turísticas del estado de Guerrero.

Todo este proceso de la certificación del distintivo H se debe de llevar a cabo bajo los altos estándares de calidad, tomando en cuenta las diferentes estrategias que se proponen para lograrlo, las calificaciones que obtuvo cada uno de los centros de consumo de los diferentes hoteles fue tomando forma en cada recorrido que se realizaba para aplicar medidas correctivas.

Si analizamos la calificación inicial con la calificación final podemos darnos cuenta la gran mejoría que presenta cada una de las empresas y esto lo presentamos a través de la grafica 3, en donde se percibe la diferencia del inicio y el final de este proceso.



Gráfica 3. Comparativo de la calificación inicial y la calificación final de la certificación del Distintivo H.

Es así como se concluye la parte del Procesos para la certificación del Distintivo H, y no precisamente solo se busca conseguir dicho Distintivo, si no el mantenerlo dentro de cada una de las empresas a través de las prácticas higienices que adopten para ofrecer un servicio de calidad 100% garantizado.

Bibliografía

Mckeown., D. y. (2012). *Métodos cuantitativos para administración*. Mc Graw Hill.

NORMEX. (2018). *Lista de verificación NMX-605-NORMEX-VIGENTE*. MEXICO.

SECTUR. (s.f.). Recuperado el 01 al 09 agosto de 2018, de <http://www.calidad.sectur.gob.mx/distintivo/sistema-h/>

SECTUR. (2018). *Sistema de Gestión de Calidad*. México.

SECTUR. (2018). *MANEJO HIGIENICO DE LOS ALIMENTOS*. MEXICO.

Trejo, M. L. (s.f.). *Consultoria turistica y certificaciones*. Recuperado el 02 de Agosto de 2018, de maricelaconsultoriawixsite.com

MODELADO DE DISPOSITIVO PARA MONITOREO EN TIEMPO REAL Y A DISTANCIA EN ALMACENES DE CAFÉ VERDE

Erik López Vera¹, MATI. José Flavio Guillen Vera²,
MCE. Mayra Leticia Ojeda Cruz³, Ing. Gladys Valdés Colunga⁴ e
Ing. Sergio Caralampio López Meza⁵

Resumen—El presente documento da a conocer la investigación llevada a cabo para el modelado de un prototipo destinado al monitoreo de la temperatura dentro de los almacenes de granos de café. En este caso específico, los datos utilizados son para procurar la buena calidad del café. Se muestran aquellas limitantes que pueden ser eliminadas con mejores herramientas y/o recursos de tal manera que los resultados sean aún mejores. Destacando el uso de las tecnologías de la información y comunicación como el internet con el papel de intercambio de datos.

Palabras clave—Temperatura, Humedad, Tecnología, Calidad, Café.

Introducción

No es un secreto que el café de algunos países o regiones sean de mayor calidad que otros. Muchas veces, y con gran razón, se le atribuye este título por las características de su producción primaria, es decir, de la tierra y del clima si es favorable, incluyendo las técnicas que utilizan los productores.

Sin embargo, la trayectoria del café antes de llegar a las cafeterías no termina ahí, por lo que no se puede definir con esos parámetros la calidad del aromático. En realidad, el almacenamiento de este grano tiene mucho que ver con su sabor final. La posición, el espacio entre cada saco, el contacto con otros olores, etc., son factores que deben tomarse en cuenta para obtener el mayor provecho en cuanto a calidad se refiere.

Estas medidas tan estrictas recaen en gran parte a la estabilización de la temperatura y humedad del producto. Es por ello que el modelo del actual artículo se enfoca en la medición constante de la temperatura y humedad del medio para alcanzar y mantener las condiciones adecuadas dentro de un almacén con estos granos.

Almacenamiento del Café

El precio de cualquier producto en el mercado está determinado por su calidad y el café no es una excepción a esta regla. El almacenamiento de granos constituye una de las labores primordiales para la conservación de los mismos. Esta práctica depende de las condiciones climáticas de las diferentes zonas cafetaleras, tales como la temperatura, la humedad relativa del ambiente y el lugar.

En un depósito de café, llámese un silo, una caja y hasta en un mismo saco, se crean diferentes grados de temperatura y humedad y es aquí donde entra a jugar un papel importante el monitoreo de la misma.

Todos los granos vegetales poseen naturaleza higroscópica. Esto significa que ganan o pierden ciertas cantidades de agua, según el estado del aire del sitio donde están localizados y de la composición en sí del grano. Para cada condición del aire, determinada por la temperatura y su humedad, corresponde un cierto contenido de humedad del grano. Existe una condición de equilibrio que ocurre cuando la presión de vapor del aire es igual a la presión de la superficie del grano.

El café recién lavado posee contenidos de humedad superiores a los contenidos de equilibrio correspondientes a las condiciones ambientales del aire. De esta forma, existe la tendencia natural a que los granos se sequen, aunque

¹ Erik López Vera es Alumno de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas.
erikverabluu@gmail.com

² El Mtro. José Flavio Guillén Vera es docente de Tecnologías de la Información y Comunicación en el Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas, México (**autor correspondiente**)

³ La Mtra. Mayra Leticia Ojeda Cruz es docente de Tecnologías de la Información y Comunicación en el Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas, México

⁴ La Ing. Gladys Valdés Colunga es docente de Tecnologías de la Información y Comunicación en el Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas, México

⁵ El Ing. Sergio Caralampio López Meza es docente de Tecnologías de la Información y Comunicación en el Instituto Tecnológico de Comitán, Chiapas, México

lentamente. Si los mismos granos se colocan dentro de un secador, en donde la temperatura del aire está por encima de la temperatura ambiente, el contenido de humedad de equilibrio correspondiente será mucho menor y la tasa de secado aumentará notablemente.

El conocimiento de las curvas de humedad de equilibrio del café es de gran importancia para entender y mejorar el secado y el almacenamiento del grano. Por otro lado, en las últimas décadas, los mejores secadores y los procesos óptimos de secado han sido cuantificados con gran precisión en ordenadores al utilizar los modelos matemáticos de secado.

Otra propiedad física de gran importancia para poder cuantificar la eficiencia térmica de los secadores es la cantidad de energía necesaria para evaporar el agua contenida en los granos, que se denomina el calor latente de vaporización.

Con respecto al café pergamino y al café verde, pocos son los estudios efectuados sobre las propiedades físicas del equilibrio higroscópico y del calor latente de vaporización, de tal forma que los datos existentes de curvas de humedad de equilibrio son muy incompletos con relación al rango de las variables necesarias, lo que los hace inapropiados para los usos prácticos mencionados.

Son varios los métodos utilizados para encontrar los puntos de equilibrio higroscópico de los granos. El método más tradicional consiste en someter muestras pequeñas (30 a 50 g) en una atmósfera con control de temperatura y de humedad utilizando soluciones saturadas de sales o disoluciones de ácidos. Este método presenta un problema serio ya que los granos sometidos a humedades altas se deterioran antes de alcanzar el equilibrio. En efecto, el método es bastante demorado porque el equilibrio de humedad ocurre cuando termina el proceso de difusión de la humedad interior del grano hacia la superficie, o inversamente, desde la superficie hasta el interior.

Este fenómeno es muy lento y puede demorar, dependiendo de las humedades y de las temperaturas, varios días o aun semanas. Cuando las humedades relativas del aire son altas, el ataque de hongos se presenta generalmente, con anterioridad al equilibrio y el grano se deteriora y se modifica sustancialmente, de forma que los valores obtenidos no son confiables (Rodríguez, 1989).

Se ha descubierto que los mohos que atacan el café almacenado pueden formar micotoxinas que no se destruyen con el tostado y pueden constituir limitantes para su consumo en los países importadores por considerarse cancerígenos.

El deterioro es mucho más lento en el café pergamino que en el café oro. En la mayoría de fincas donde se almacena café pergamino no se tienen bodegas adecuadas.

El café seco en su punto, se conserva muy bien durante meses en ambientes frescos con temperaturas máximas de 20°C y humedades relativas alrededor del 65%. La humedad del café almacenado en estas condiciones se mantiene entre el 10% y el 12% durante mucho tiempo.

Durante el proceso de almacenamiento debe existir un equilibrio entre la humedad relativa del ambiente y la del grano para que este no pierda ni gane humedad. La temperatura del día y de la noche varía, por lo que el grano tiende a equilibrarse con una humedad relativa media. Este equilibrio se logra lentamente y se necesitan tres semanas aproximadamente para que se establezca en el café pergamino, después de transferido de la secadora, patios o cambiarlo de almacén.

El grano que posee un 12% de humedad se ve afectado debido a que aún mantiene la capacidad de respirar. El calor acelera dicha respiración y se produce más calor interior, por lo que debe existir una ventilación adecuada para eliminarlo.

En un área de 20 metros cuadrados puede almacenarse café en pergamino en sacos corrientes conteniendo alrededor de 110 libras por saco, en tandas de 40 sacos (4 filas de 10), alternadas con otros 42 sacos (7 filas de 6 sacos), manejando una altura de estiba entre 2.8 a 3.00 metros, lo cual va estar en función de la altura del techo de la bodega.

Para almacenar 540 quintales de café pergamino en esa forma, se necesita un volumen de 60 metros cúbicos netos. De manera que para almacenar 5,400 quintales de café pergamino, se necesita un volumen de 900 metros cúbicos. De estos, 600 ocuparán las estibas y 300 se destinarán para carga, vías de acceso, ventilación, etc.

Almacenamiento del café en pergamino

El café en pergamino puede almacenarse a granel en silos, en cajas o bien en sacos formando estibas. En el primer caso se trata de un almacenamiento temporal en las fincas productoras de café recién procesado. En el segundo caso, que es el más común, el café espera su transporte a las centrales de beneficio seco o se queda guardado esperando su preparación para el mercado.

Las cajas o silos para almacenamiento pueden construirse de metal, madera o de concreto. Pero en este caso es necesario cubrirlos con un material impermeable, estable y sin olor.

Para el cálculo de su capacidad se toma como parámetro densimétrico, alrededor de 8.5 quintales de café por metro cúbico.

Cuando el café es almacenado entre el 10% y el 12% de humedad, en un lugar fresco (con temperatura media inferior a 20°C y una humedad relativa del 65%), puede conservarse bien durante varios meses. Si el grado de humedad es disparado, tal ocurre con el proveniente de partidas diversas, es preciso mínimo de dos meses.

En cuanto al café almacenado en sacos, formando estibas, es aconsejable en primer término levantar las estibas sobre tarimas de madera, para protegerlas de la humedad del piso, sobre todo si este es de concreto o ladrillo.

Para el cálculo del área y de los espacios necesarios para el almacenamiento del café en esta forma, se debe tomar en cuenta que el propio café ocupa alrededor de 2/3 del área disponible, porque el resto deberá dejarse para facilitar la ventilación entre estibas, vías de acceso, ventilación, carga y descarga.

Existe una gráfica en la cual se presenta la curva de equilibrio entre la humedad del café pergamino y la humedad relativa del aire a 20 grados centígrados. En la cual se observa que, si se deja el café en pergamino en un ambiente con una humedad relativa media del 85%, ganará o perderá humedad hasta estabilizarse cuando alcance alrededor del 19%. Por el contrario, si el ambiente se mantiene en una humedad relativa del 55%, se estabilizará cuando llegue a tener cerca de un 10%.

Almacenamiento del café en oro

El café en oro es mucho más sensible a los cambios de humedad y temperatura que el café en pergamino. Por lo tanto, aunque las recomendaciones sean las mismas, se tiene que aplicar con mayor rigor.

Existen casos en los cuales se hace indispensable un estudio económico para decidir si las posibles pérdidas por deterioro de café almacenado hacen factible o no la instalación de un sistema de aire forzado y aislamiento adecuado de las instalaciones.

El almacén debería estar construido de modo que en su interior no ocurran cambios bruscos de temperatura.

Deberá tener cielo raso de material adecuado, dispuesto de tal manera que exista buena ventilación entre este y el techo. Las paredes deberán ser dobles si es de madera, si son de concreto o de ladrillo, deberán forrarse o impermeabilizarse, salvo que se evite el contacto directo entre ellas y el café. El piso deberá ser preferentemente de madera, levantado unos 15 centímetros del concreto o ladrillo y por lo menos un metro del piso de tierra (Anacafé, 2014).

Descripción del Dispositivo

Un sensor de temperatura y humedad es programado para convertir su lectura del medio y mostrarlo en grados centígrados. Se trata del sensor LM35, donde, con la ayuda de una placa Arduino, se logra dicha conversión sin tanta complejidad.

Los datos obtenidos son enviados a una página alojada en un servidor web, y esto se logra a través de un módulo wifi ESP8266. El cual permite configurarse con comandos AT para hacer la conexión con el servidor al que se desea comunicar; indicar el origen de los datos y hacia dónde se deben enviar.

Al mismo tiempo que se muestra la información en la página, también se insertan estos (temperatura y humedad) en una base de datos que contiene tablas pensadas para hacer consultas de acuerdo a periodos de tiempo específicos, ya sea horas del día, días, semanas, meses, entre otros.

En la página web, se grafica en tiempo real la temperatura que se recibe desde la placa Arduino, como se muestra en la Figura 1. Para tal objetivo, en la página se ocupan lenguajes de maquetación y programación como HTML, CSS, Php y JavaScript. Esta acción se repite constantemente, ya que se realiza una lectura de la temperatura y humedad cada 10 minutos, así como la inserción a la base de datos correspondiente.

El hecho de alojar la página en un servidor web ayuda a poder consultar la temperatura actual (con 10 minutos de retraso, por la configuración del módulo) desde cualquier lugar, simplemente teniendo acceso a internet y conociendo la dirección IP del sitio.

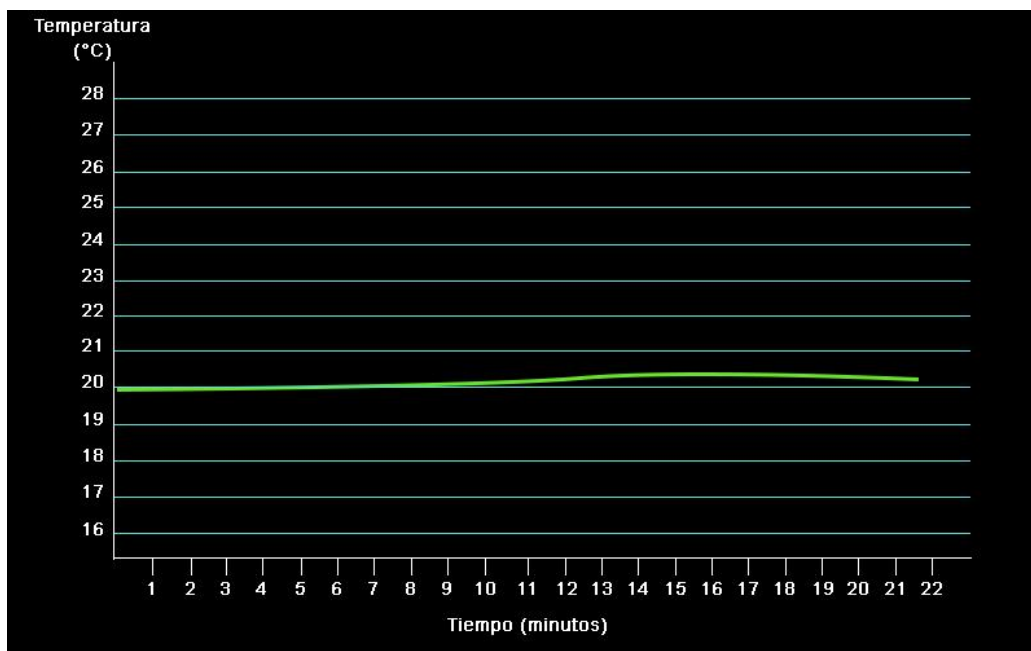


Figura 1. Gráfica de temperatura respecto a tiempo en página web.

En la puesta en marcha del dispositivo para obtener la temperatura dentro de un almacén de café, se pudo notar cambios considerables en el transcurso de un solo día.

En la ciudad donde se hicieron las pruebas, la temperatura generalmente es templada y con frío moderado en invierno. En todo el año, va desde los 10°C hasta los 30°C. En ocasiones poco comunes, puede llegar a menos de 6°C y subir un poco más allá de los 33°C.

Esto puede parecer crítico al momento de almacenar y mantener en buenas condiciones los granos de café. Pero es aún peor cuando el lugar es aislado. Si en invierno está a 10°C, dentro de un almacén hecho de materiales no aptos para el almacenado del grano, puede llegar a los 5°C y en verano, por ejemplo, hasta los 34°C.

Por ejemplo, en esta ciudad, un día por la mañana, el sensor arroja una temperatura de 16°C, por la tarde 25°C y por la noche baja un poco hasta los 21°C en un punto céntrico del almacén, mientras que en algunos rincones y puntos entre las estibas o pilas la temperatura se mantiene siempre un poco más arriba que el resto del lugar. Tomando en cuenta el café almacenado debe conservarse en una temperatura promedio de 20°C, la variación que se presenta dentro del almacén llega a ser crítica.

Agregando que hay días con mayor variación de temperatura, la calidad del café se verá afectada, si no se está en constante monitoreo y aplicación de estrategias para mantener la temperatura adecuada para el aromático.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El sensor arroja temperatura y humedad del medio correctamente. La página presenta algunas anomalías en cuanto a la recepción de los datos y por lo tanto al momento de graficar la temperatura debido a la inestabilidad de conexión que suele tener el módulo wifi ESP8266.

Este dispositivo, al menos con estos materiales, no puede ser utilizado en la industria del café, puesto que su inestabilidad en su conexión entre componentes genera un retraso e imprime una “temperatura” que sale disparada cuando intenta recuperar la conexión.

El cambio climático también es señal de que no se puede definir la temperatura de un lugar, es decir, el monitoreo constante es la única forma de saber cómo aprovechar la calidad del medio.

Hasta el momento, los resultados no son más que lecturas, aunque se puede complementar con sistemas de ventilación o con ventanas, techos y puertas automatizadas para ejecutar la acción correspondiente si se necesita mayor o menor circulación de aire, mayor o menor calefacción, etc.

Conclusiones

La experiencia con el módulo ESP8266 señala que debe ser sustituido por un dispositivo de mejor calidad, como puede ser un Ethernet Shield W5100 para asegurar una conexión estable.

Las herramientas adicionales como ventiladores o sistemas de calefacción también pueden ser administrados o monitoreados desde la web. Para que la asistencia, si no en el 100%, al menos en su mayoría, sea remota. He aquí, la intervención y uso de las Tic para la vinculación entre cada uno de estos dispositivos. Abarcando y aprovechando en gran parte el famoso *Internet de las cosas*.

Recomendaciones

Como la temperatura puede variar desde diferentes partes del almacén, es necesario colocar varios sensores en lugares estratégicos para reunir la información adecuada. Dependiendo del tamaño y de las características del almacén será la cantidad de sensores. Tratando de cubrir la mayor cantidad de espacios con posibles variaciones de temperatura y humedad.

Es importante considerar agregar en la página una cuenta regresiva del tiempo faltante para ver la siguiente actualización de los datos para que el usuario no entre en conflicto.

Al cambiar el módulo para hacer la conexión entre los diferentes sensores y el servidor, se puede incrementar el número de sensores conectados a la red y lograr capturar la temperatura y humedad de cada rincón del almacén con mayor detalle, lo que permitirá emplear adecuadamente las medidas para conservar una temperatura y humedad constante dentro del lugar.

Referencias

Anacafé. "Almacenamiento del café," Asociación Nacional del Café (en línea), s.f., consultada por Internet el 08 de octubre del 2018. Dirección de internet: <http://www.anacafe.org>.

Rodríguez R. T. "Humedad de equilibrio y calor latente de vaporización del café pergamino y del café verde," Centro Nacional de Investigaciones de Café (en línea), Vol. 40, No. 1, 1989, consultada por Internet el 08 de octubre del 2018. Dirección de internet: <https://www.cenicafe.org>.

Apéndice

Elaboración del dispositivo

El prototipo final fue realizado y puesto a prueba en una red local para la comunicación entre los dispositivos (sensor, computadoras, teléfonos, etc.), con una página alojada en un servidor local. Por lo que el tiempo de respuesta fue mayor al que se podría esperar con el uso de un servidor web.

EL CONOCIMIENTO EXTERNO EN RELACIÓN AL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO EN UNA INDUSTRIA DE MANUFACTURA TEXTIL

Dra. Miriam Silvia López Vigil¹, M.I.I. Héctor Santos Alvarado²,
M. E. Ramón Matías López³, M.C. Lorena Santos Espinosa⁴ y Dr. Rolando Rueda Luna⁵

Resumen— La economía del conocimiento en el sector productivo de acuerdo con la propuesta del Banco Mundial (2005) señala que tal conocimiento es creado, adquirido, transmitido y utilizado con mayor efectividad por los individuos y las organizaciones para promover su desarrollo económico y social. Este conocimiento implica procesos de aprendizaje internos y externos que constituyen sin duda parte de la riqueza de cada organización.

Los procesos de aprendizaje tecnológico generados en las empresas son de vital importancia desde los niveles directivos hasta los operativos, donde resulta trascendente el conocerlos para poder analizarlos, documentarlos y mejorarlos, por tal motivo, se analizó el proceso de aprendizaje tecnológico en relación con el conocimiento externo en una industria maquiladora de prendas de mezclilla, específicamente en su Planta de Corte mediante el diseño y aplicación de un cuestionario de investigación, cuyos resultados contribuyen no sólo a mejorar a esta empresa sino a otras de giro semejante.

Palabras clave— Aprendizaje tecnológico, manufactura textil, planta de corte

Introducción

En la actualidad se vive en una Sociedad del Conocimiento (SC) caracterizada por una interrelación entre personas, grupos sociales e instituciones. Los procesos de aprendizaje en las organizaciones cobran radical importancia, entre los que destaca el aprendizaje tecnológico. Este es uno de los temas principales que ha pasado a formar parte de la agenda de investigación relacionada con la innovación a nivel regional. (Martínez, García y Santos, 2013).

Los países inmersos en esta SC se han visto en la necesidad de identificar, analizar y potenciar las prerrogativas del aprendizaje tecnológico que les genere las ventajas competitivas para introducirse y permanecer en el mercado tanto nacional como internacional. En el proceso de aprendizaje tecnológico en el mundo económico actual, la competitividad es relevante en la generación de ventajas competitivas y, por tanto, competitividad en el ámbito empresarial, el trabajo de investigación sobre esta temática desde hace varios años ha consistido en difundir estos hallazgos para su aplicación a las empresas a nivel nacional.

El aprendizaje tecnológico ha sido definido como el proceso a través del cual las empresas crean conocimiento y adquieren capacidades tecnológicas, proceso que envuelve repetición y experimentación, lo cual hace posible realizar las tareas mejor y más rápidas, e identificar nuevas oportunidades de producción (Vera-Cruz y Dutrént, 2009).

Por otro lado, se analiza la competitividad, un concepto al cual se han dedicado miles de estudios y uno de los representantes más preponderantes es Porter (1990) quién define a la competitividad como “la producción de bienes y servicios con calidad de excelencia y ofrecidas a precios menores que los competidores locales y extranjeros, manifestándose en crecientes beneficios para los habitantes de una nación al observar un incremento en su nivel de vida”. En la primera parte de esta conceptualización de competencia se hace referencia a producir con

¹ Miriam Silvia López Vigil es Doctora en Ingeniería, Docente de la División de Estudios de Posgrado e Investigación y de la Carrera en Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tehuacán misilovi@hotmail.com. (**Autor corresponsal**).

² Héctor Santos Alvarado es Maestro en Ingeniería Industrial, Docente de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tehuacán y Coordinador de la Maestría en Ingeniería Industrial, hsalvarado@hotmail.com

³ Ramón Matías López es Maestro en Educación, Docente de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tehuacán, rmatiaslopez@hotmail.com

⁴ Lorena Santos Espinosa es Maestra en Ciencias, Profesora de la División de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, lsantose03@gmail.com

⁵ Rolando Rueda Luna es Doctor en Ingeniería Agrónoma, Profesor- Investigador del Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (DICA-ICUAP), rolando.rueda@correo.buap.mx

calidad y con bajo precio, queda claro que para Porter la competitividad se gesta al interior de cada empresa a través de eficientar su procesos, generando un incremento en su productividad, y esto les permite poder ofertar productos a precios más bajos que los de la competencia.

En la SC las empresas enfrentan cambios imprevisibles en el mercado, una manera para poder enfrentar esto con éxito es el incremento constante en su competitividad para permanecer o incluso aumentar su participación en el mercado. En la SC el conocimiento es el factor relevante a través del aprendizaje tecnológico para que las empresas generen ventajas competitivas sostenibles en las empresas (Nonaka y Hirotaka, 1999).

En los diferentes niveles competitivos de los sectores económicos se hace necesario detectar las debilidades que en aprendizaje tecnológico se tengan a fin de poder establecer estrategias que conlleven a ventajas competitivas. Por esta razón es conveniente hacer análisis específicos que describan las características de una empresa proponer estrategias de desarrollo, mismas que pueden ser aplicables a empresas manufactureras semejantes.

Descripción del Método

Objetivo.

La presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto que el conocimiento externo tiene sobre el aprendizaje tecnológico en una planta de corte de la industria maquiladora textil, es decir cuál es el aprendizaje con su relación frente a empresas de su mismo sector, sus proveedores, sus clientes, las universidades y centros de investigación de su Región, realizar el análisis y documentación de estas evidencias y establecer propuestas de desarrollo, cuyos resultados contribuyen no sólo a esta empresa sino a otras de giro semejante.

Metodología.

La variable de estudio aprendizaje tecnológico se abordó en la dimensión de su interacción con el uso del conocimiento externo, como se muestra en la tabla 1

Tabla 1. Identificación de la variable de estudio.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Aprendizaje Tecnológico	Tipos	Aprender Haciendo Aprender Usando Aprender Interaccionando
	Mecanismos de Relación externa	Vinculación Capacitación Investigación

La población en estudio fue la planta de corte de una empresa manufacturera de Tehuacán, Puebla integrada por 80 empleados, que tiene como característica distintiva contar con un proceso de automatización, mismo que reduce el número de empleados en la planta, a diferencia de la mayoría de las unidades económicas de la región cuyo proceso es realizado de forma manual.

Se diseñó, validó y aplicó el cuestionario de investigación. La aplicación de éste instrumento de recolección de información, se realizó mediante el procedimiento que se muestra en la figura 1, el cual permitió seguir una metodología estándar.



Figura 1. Procedimiento de aplicación del cuestionario.

Para el análisis estadístico de la información obtenida se utilizó el programa IBM SPSS Statistics 24, seguido de la interpretación de resultados y generación de propuestas de mejora.

Resultados

La Planta de Corte de la empresa manufacturera en estudio cuenta con capacidades múltiples como lo son:

- Digitalización de patrones.
- Elaboración computarizada de marcas.
- Inspección de tela.
- Equipo automático de tendido.
- La capacidad de corte excede a las 200,000 unidades semanales.
- Almacén de tela con capacidad de 5 millones de yardas.

Para el adecuado funcionamiento de las distintas etapas de la Planta de Corte (que va desde la recepción de tela, inspección, asignación, patrones, tendido, corte, unidades cortadas hasta el embarque del corte), el personal se encuentra distribuido en las siguientes áreas:

- Administrativa
- Inspección
- Marcas
- Tendido
- Corte

La figura 2 muestra los resultados la adquisición y aplicación de conocimientos a partir de otras organizaciones, donde se puede observar que en forma global en la empresa se percibe que a veces (33%) o con frecuencia (25%) sucede esta adquisición de conocimiento.



Figura 2. Representación global del fomento de aprendizaje.
 Fuente: Elaboración propia aplicando el IBM SPSS Statistics 24.

En la Tabla 2 que se observa que es en el área administrativa donde se fomenta en mayor proporción (58% entre siempre y con frecuencia) la adquisición y aplicación de conocimiento a partir del aprendizaje de otras organizaciones.

Tabla 2. Resumen del fomento de aprendizaje para adquirir y aplicar conocimiento.

	Siempre	Con frecuencia	A veces	Rara vez	Nunca	No contesto
Empresa global	4	25	33	21	10	7
%	11	47	26	16		
Administrativo		6	35	24	6	29
Inspección		29	42	29		
Marcas	3	23	34	14	23	3
Corte		14	29	57		
Tendido						

En la tabla 3 se observa que existe falta de confianza en la percepción general de la planta y en cada una de sus áreas administrativas en un margen del 12 a 21%, y en una proporción semejante (13 al 21%) se manifiesta temer al riesgo por plagio al trabajar con otras industrias textiles, sin embargo, con un amplio margen del 42% cuando se establecen alianzas comerciales entre las empresas del mismo grupo se ha logrado el desarrollo conjunto debido a la amplia gama de productos que ofrece la empresa. Actualmente se ha practicado sólo en el área de Marcas el préstamo de equipos para la adquisición de nuevos conocimientos.

Tabla 3. Resumen del tipo de relación con otras industrias textiles.

	Se ha practicado el préstamo de laboratorios o equipos	Existen alianzas comerciales para los desarrollos conjuntos de productos	Se presentan conductas oportunistas de los socios	Riesgo de plagio por parte de los competidores	Existe falta de confianza	No contesto
Empresa global %	1	42	5	16	16	20
Administrativo		42	11	21	21	5
Inspección	6	23		18	12	41
Marcas		57		29	14	
Corte		46	7	13	17	17
Tendido		43			14	43

Con respecto al tipo de relación existente con sus proveedores, en la figura 3 se observa que ésta se realiza de forma continua a través de diferentes visitas como método de seguimiento y colaboración para el desarrollo y mejora del producto (29%), contando con asistencia tecnológica post-venta (25%) aunque con algunos proveedores no hay relación para la adquisición de conocimientos (4%).

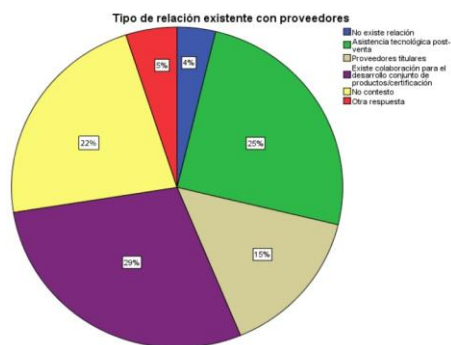


Figura 3 Representación global del tipo de relación con proveedores.
 Fuente: Elaboración propia aplicando el IBM SPSS Statistics 24.

En cuanto a la forma de actuar de la empresa frente a los clientes, el área administrativa es la que tiene mayor relación con ellos, y debido a que la moda es un proceso cambiante, las tendencias en los componentes tienen el mismo efecto. La empresa proporciona información sobre los requerimientos en base a sus necesidades y a las temporadas venideras, es por eso que el 34% se vio reflejado en esta respuesta de acuerdo a la figura 4.

Los clientes cuentan con voz y voto en el proceso de fabricación, teniendo el 59% de los resultados en la colaboración del desarrollo y mejora de los productos. Esto hace que la relación empresa-cliente tenga mayor fuerza para la obtención de un mejor producto.

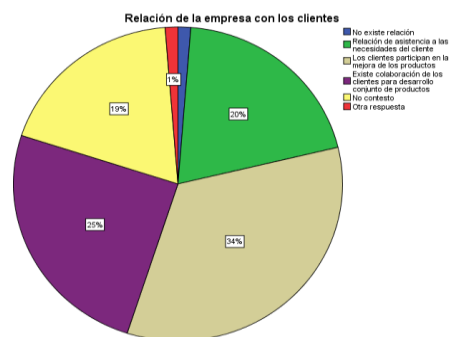


Figura 4. Representación global de la forma de actuar de la empresa frente a clientes.
 Fuente: Elaboración propia aplicando el IBM SPSS Statistics 24.

La relación de la empresa con Universidades ha sido en los últimos años para el desarrollo de prácticas profesionales, dejando a un lado el desarrollo de cursos, conferencias, consultorías, entre otras, como lo muestra la figura 5.

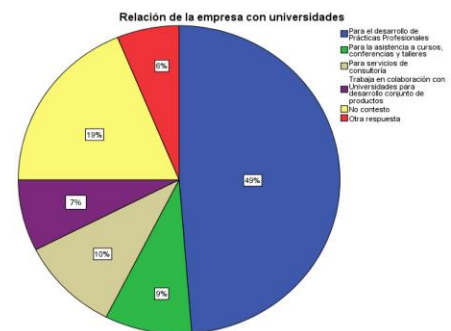


Figura 5. Representación global de la relación de la empresa con universidades.
 Fuente: Elaboración propia aplicando el IBM SPSS Statistics 24.

Finalmente la relación de la empresa con centros de investigación se centraliza en cursos de capacitación dependiendo las necesidades de cada área, viéndose reflejado el 30% para esta opción de respuesta, como se visualiza en la tabla 4.

Tabla 4. Resumen de la relación de la empresa con centros de investigación.

	Investigación y desarrollo conjunto	Servicios de consultoría	Cursos de capacitación	No tiene confianza respecto a plazos de entrega, continuidad de servicio y confidencialidad	Desconoce la oferta de estos centros y/o universidades	No contestó
Empresa global	4	9	30	7	22	28
%	5	5	37	16	21	16
Administrativo	12	12	12	12	23	29
Inspección			43		57	
Marcas						
Corte		13	38	3	13	33
Tendido			14		29	57

Comentarios Finales

Conclusiones

El aprendizaje tecnológico exitoso contribuye al incremento de la eficiencia de toda empresa, por lo que es vital en primera instancia contar con un diagnóstico que posicione a la empresa para proyectar su mejora integral en su capacidad de generación y absorción tecnológica desde su adquisición, asimilación, adaptación hasta su transferencia.

El análisis de los resultados obtenidos de la presente investigación permitió identificar las áreas de oportunidad para incrementar la asimilación y permanencia del conocimiento generado tanto individual como colectivo con relación a su entorno con empresas de sus sector, proveedores, clientes, universidades y centros de investigación.

La empresa requiere de un sistema que le permita evaluar las necesidades de conocimiento en las distintas áreas que la conforman y contar con un plan de capacitación, investigación y desarrollo que le permitan solventar estas necesidades y fortalecerse tanto en la vital parte operativa de esta industria manufacturera como en la administrativa.

De igual forma es importante reconocer las ventajas de establecer alianzas con otras organizaciones que sumen a sus fortalezas y produzcan oportunidades de crecimiento.

Es necesario generar mecanismos formales que favorezcan las condiciones de un aprendizaje continuo, se reconozca su aporte con la generación de registros claros y accesibles a los interesados en aplicar dichos conocimientos.

Recomendaciones

La empresa requiere de un sistema que le permita evaluar las necesidades de conocimiento en las distintas áreas que la conforman y contar con un plan de capacitación, investigación y desarrollo que le permitan solventar estas necesidades y fortalecerse tanto en la vital parte operativa de esta industria manufacturera como en la administrativa.

De igual forma es importante reconocer las ventajas de establecer alianzas con otras organizaciones que sumen a sus fortalezas y produzcan oportunidades de crecimiento.

Es necesario generar mecanismos formales que favorezcan las condiciones de un aprendizaje continuo, se reconozca su aporte con la generación de registros claros y accesibles a los interesados en aplicar dichos conocimientos.

Referencias

- Banco Mundial. (2005). Knowledge Assessment Methodology (KAM). Consultado en línea el 13 de Agosto del 2018. <http://documents.worldbank.org/curated/en/695211468153873436/The-knowledge-economy-the-KAM-methodology-and-World-Bank-operations>
- Martínez A., García A., Santos G. 2013. Aprendizaje tecnológico en la industria manufacturera de Guanajuato. Revista: Frontera Norte. Vol. 25, Núm. 50. Julio-Diciembre.
- Nonaka I e Hirotaka T. 1999. La organización creadora de conocimiento, México, Ediciones Oxford.
- Porter, M. The Competitive Advantage of Nations. The Free Press. 1990
- Vera-Cruz A. O., Dutrénit G. 2009. Derramas de las ETN a través de la movilidad de los trabajadores. Evidencia de pymes de maquinados en Ciudad Juárez. En Gabriela Dutrénit (Coord.). Sistemas Regionales de Innovación un espacio para el desarrollo de las PYMES. Editorial UAM-Xochimilco. ISBN-978-9974-8180-9-5.

ESCENARIOS POST-SISMO 19S EN LA CIUDAD DE MÉXICO: LA LEY DE RECONSTRUCCIÓN, RECUPERACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y NORMA TÉCNICA COMPLEMENTARIA PARA LA REVISIÓN DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES

Mtra. Isaura Elisa López Vivero¹, Mtro. Juan Carlos Pedraza Vidal²,
Mtra. María Teresa Bernal Arciniega³, Mtro. Ernesto Noriega Estrada⁴,

Resumen— Como consecuencia del evento sísmico conocido como 19S en la Ciudad de México, la plataforma de profesionales dedicados a la construcción, diseño, investigación y planeación de la Ciudad, recibieron un fuerte llamado de atención respecto de la preparación y respuesta ante dichos acontecimientos catastróficos, así como una visión analítica ante el ejercicio profesional que se ejecuta en la misma; al evidenciarse fallas en la prevención, rigurosidad, actualización y ejecución en la supervisión y aplicación de la normatividad vigente; lo que abrió el diálogo con las autoridades y la ciudadanía en pro de mejoras que van desde preparación de la población a situaciones de emergencia, cambios de políticas públicas, nuevos criterios técnicos para la normatividad, mayor control del ejercicio profesional y una urgencia en el análisis del crecimiento de la ciudad vs la afectación que sufrió con los miles de damnificados resultado de tal hecho. Este trabajo presenta un panorama de estos análisis como consecuencia del sismo 19S, que nos ha llevado como investigadores a impartir cursos en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la CDMx para intercambiar puntos de vista críticos y objetivos del actual desarrollo vertical de la construcción en el país, en pro de un diálogo abierto con respecto a las nuevas normativas de solución al conflicto actual de la CDMx que oscila entre el desamparo de los ciudadanos afectados, la espontaneidad con que se publicaron las leyes que apoyan a la toma de decisiones en materia de reconstrucción y el papel de los profesionales involucrados (tanto entre los Arquitectos, ingenieros, DRO, corresponsables y demás, así como entre las autoridades competentes).

Palabras clave: Sismo, reconstrucción, normatividad, Ciudad de México, edificación

Introducción

El 19 de septiembre de 2017 a las 13:14:41 hrs se registró en la Ciudad de México un sismo de magnitud 7.1 con epicentro a 12 km de Axochiapa, Morelos con 57 km de profundidad según informes del Servicio Sismológico Nacional, la fecha correspondía paradójicamente al aniversario del evento ocurrido hace 32 años en donde miles de personas hubieran perdido la vida a causa de un sismo de magnitud 8.2 en la misma ciudad; desde esa fecha hasta el 2017 se habían pretendido llevar a cabo acciones en favor de la prevención de desastres naturales, tales como los sismos.

Si bien es cierto que los sismos no son previsibles y que la Ciudad de México desde tiempos inmemoriales ha sido víctima de los mismos, también es cierto que a raíz de ellos, la población ha asimilado una forma de convivencia particular ante las contingencias que se suscitan en la ciudad, llevando a cabo simulacros en las fechas de remembranza, no así generando protocolos de respuesta inmediata con los profesionales de la construcción capacitados para auxiliar en estos casos, ni con la ciudadanía afectada, lo que conlleva deficiencias en coordinación de acciones de respaldo a la ciudadanía que provocan temor e incertidumbre en las horas siguientes al movimiento telúrico.

De estas deficiencias surgen una serie de inquietudes y preguntas de investigación respecto de diversos ámbitos en materia de: seguridad, reacción, capacitación, planeación, conocimientos técnicos y profesionales, así como normativos, administrativos y tecnológicos en las construcciones que resultaron afectadas, colapsadas, derrumbadas y en aquellas que se comportaron adecuadamente ante el fenómeno registrado.

¹ La Mtra. Isaura Elisa López Vivero es Profesora-investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. ielv@correo.azc.uam.mx

² El Mtro. Juan Carlos Pedraza Vidal es Profesor-investigador del Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. jcapv@correo.azc.uam.mx

³ La Mtra. María Teresa Bernal Arciniega es Profesora-investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. charquis1@hotmail.com

⁴ El Mtro. Ernesto Noriega Estrada es Profesor-investigador del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. ene@correo.azc.uam.mx

Es entonces el respaldo de las instituciones educativas, como en este caso el de la Universidad Autónoma Metropolitana que se puso de manifiesto para apoyar a la ciudadanía en la supervisión de inmuebles, al verse rebasada la planta de profesionales, llámense Directores Responsables de Obra y /o Corresponsables de Seguridad Estructural de la Ciudad de México.

Descripción del Método

Las propuestas de trabajo en la Universidad han sido muchas, como una respuesta inmediata se llevaron a cabo brigadas de apoyo en diversas zonas afectadas de la Ciudad de México, las cuales se componían de uno o dos profesores con disciplinas en Arquitectura o Ingeniería Civil, quienes coordinaban los trabajos y tenían a cargo a alumnos de las mismas licenciaturas, este trabajo comprendió lugares como: las delegaciones Gustavo a. Madero, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Azcapotzalco y Centro, así como los estados de Morelos, México y Oaxaca.

En estos lugares se realizaron recorridos en diversos inmuebles de educación, vivienda unifamiliar, vivienda multifamiliar, edificios de servicios e infraestructura.

Se tomaron en como guía los formatos de revisión simplificada o rápida que maneja el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), cuya responsabilidad principal consiste en apoyar al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) en los requerimientos técnicos que su operación demás.

Así como la realización de actividades de investigación, capacitación, instrumentación y difusión acerca de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situaciones de desastre y acciones para reducir y mitigar los efectos negativos de tales fenómenos, para coadyuvar a una mejor preparación de la población para enfrentarlos.



Figura 1 Comité Nacional de Emergencias. Fuente CENAPRED

El primer reconocimiento era visualmente de las condiciones generales del inmueble y si se detectase un problema mayor el procedimiento podría consistir en:

1. *Búsqueda de planos estructurales originales, y constatar que lo contenido en planos corresponda a lo construido.*
2. *En caso de no existir planos, realizar un levantamiento geométrico de la edificación.*
3. *Efectuar pruebas destructivas y no destructivas en elementos estructurales para conocer la resistencia de los materiales que la componen y la cantidad de acero de refuerzo en su interior.*

4. *Elaborar estudios de mecánica de suelos, geofísica, para conocer el comportamiento y capacidad de carga del suelo debajo de la construcción.*
5. *Incluso efectuar estudios de vibración ambiental y monitoreo estructural para conocer la respuesta dinámica real del suelo y de la estructura en cuestión.*
6. *Elaborar modelos matemáticos y análisis dinámicos no lineales de la estructura con la información anterior y comprobar la existencia de las fallas reales, conocer el porqué de estas y obtener la respuesta de la edificación ante los criterios de diseño sísmico del Reglamento de Construcciones vigente, tomando en cuenta la degradación de rigidez y resistencia de los elementos estructurales con el tiempo y el daño acumulado de los sismos.*
7. *Si la estructura experimenta fallas en la realidad y en el análisis numérico, con este último se pueden proponer soluciones de reforzamiento y reparación que permitan actualizar a la edificación a los requerimientos vigentes de la normativa y con ello experimenten un comportamiento adecuado ante sismos futuros.*
8. *Elaboración de un dictamen estructural.*
9. *Cada propietario de la edificación deberá recibir del especialista un conjunto de planos geométricos, estructurales, memoria de cálculo y un procedimiento de reparación –reforzamiento, así como su dictamen técnico que se aconseja sea revisado por un tercero debidamente acreditado.*

Cabe resaltar que este evento sísmico ha generado una serie de cambios relevantes que son temas de interés en la presente investigación, estos cambios son:

- A. Mapa de riesgos de la CDMx
- B. Detección de cambios en las aceleraciones en el subsuelo.
- C. Ley para la reconstrucción, recuperación y transformación de la CDMx en una cada vez más resiliente. 01/12/17
- D. Normas Técnicas Complementarias para la Revisión de la Seguridad Estructural de las Edificaciones (NTC-RSEE).15/12/17
- E. Apps detectoras de sismo.

Son precisamente de todos estos cambios, las normativas resultado de este sismo una reacción digna de análisis, ya que aunque la revisión y actualización del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias han tenido lugar desde el año 2010, no fue sino hasta el mes de junio del 2017 que se publicó la versión promovida por el Comité Técnico sólo del RCDF; las NTC se publican hasta diciembre del mismo año, junto con la Ley de reconstrucción y una NTC para la revisión de la Seguridad Estructural, todas posteriores al 19S, cuestionándose si la aplicación de las normas modificadas de sismo y el mismo RCDF serían eficaces ante el impacto del último movimiento telúrico intercontinental.



Figura 2 Reconocimiento otorgado a la UAM por parte de la UNAM por la participación en las brigadas del sismo 19 de septiembre de 2017 (izquierda). Algunos de los profesores-investigadores coordinadores en las brigadas de apoyo.

Es así como la Ley para la reconstrucción, recuperación y transformación de la CDMx en una cada vez más resiliente se caracteriza por:

- Contener cinco títulos y 123 artículos
- Basarse en el Censo de las edificaciones afectadas en la CDMx
- Promover el uso de la **Plataforma CDMx**, la cual sirve de un medio electrónico de administración y comunicación entre ciudadanos y autoridades para agilidad en el manejo de datos, documentos e información de los inmuebles afectados
- Reconocer la clasificación de afectaciones en:
 - a. Inmuebles habitables;
 - b. Inmuebles parcialmente habitables; y
 - c. Inmuebles no habitables que pueden ser rehabilitados;
 - d. Inmuebles no habitables y que no pueden ser rehabilitados.

Esta ley promueve la responsabilidad de la reconstrucción de los inmuebles afectados por el sismo del 19S por parte de las autoridades competentes, sociedad civil, las instituciones educativas, los colegios de profesionistas y expertos en la materia, así como la iniciativa privada, siendo coadyuvantes, bajo la directriz de una Comisión.

La simplificación administrativa es la base del proceso de reconstrucción: la obtención de certificados, manifestaciones, dictámenes y autorizaciones se expedirán diligentemente, aunque se generen en un ambiente de urgencia ante la necesidad e incertidumbre de miles de ciudadanos afectados, este primer panorama es alentador bajo la dirección del Comisión para la Reconstrucción, Recuperación y Transformación de la Ciudad de México, en una CDMX cada vez más Resiliente, creada por Decreto del Ejecutivo Local el 26 de septiembre del 2017.

Esta ley define entonces las atribuciones de todos los participantes en el Programa de Reconstrucción, el cual se homologa a la dinámica del control de una obra de construcción, es decir, centraliza su acción en una Gerencia de Proyectos que se rige por 7 grandes grupos de especialidad para su ejecución y seguimiento:

Planificación: Avances de obra, generación de indicadores, desviaciones y retrasos.

Social y resiliencia: Mesas de trabajo para detectar áreas sensibles de necesidad, desarrollo de estrategias para regenerar el tejido social de la Ciudad.

Comunicaciones: Intercambio continuo y seguimiento de reuniones, integración del expediente.

Financiero Contable: Seguimiento de gastos, verificación contable de los programas.

Jurídico: Apoyo jurídico, negociación de acuerdos, análisis de instrumentos, leyes e involucrados. Verificación de cumplimiento de normativa.

Auditoria: Revisiones de transparencia, verificación entre lo autorizado y lo ejecutado. Actualización de la plataforma y coherencia entre lo realizado.

Técnico: Análisis, opinión y verificación por medio de expertos en materia.

La gama de edificios afectados es muy amplia y en la ley caracterizan los casos desde vivienda unifamiliar, plurifamiliar, de tipo social, popular, progresiva, residencial, inmuebles de carácter patrimonial y/o cultural, finalmente es el ejercicio de los fondos de reconstrucción el objetivo último del programa, el otorgamiento de créditos emergentes para la reparación de vivienda es el resultado del siguiente proceso:

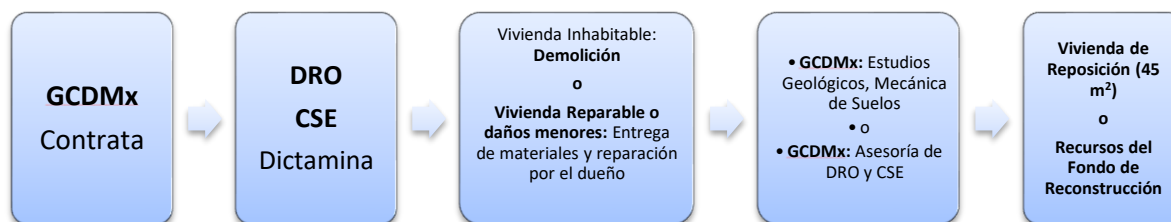


Figura 3 Análisis del proceso de vivienda de reposición o rehabilitación, art. 21 LRRTCDMx.
López Vivero 2018.

Otro cambio significativo a raíz del sismo del 19S es la Norma Técnica Complementaria para la Revisión de la Seguridad Estructural de las Edificaciones (NTC-RSEE), que muestra en su contenido:

- A. Capítulo Primero. Consideraciones generales
- B. Capítulo Segundo. Propósito y consideraciones generales de la revisión y del dictamen
- C. Capítulo Tercero. Clasificación, evaluación y actualización de los corresponsables
- D. Capítulo cuarto. Conocimiento y experiencia de los especialistas auxiliares que intervienen en la revisión
- E. Capítulo quinto. Gestión de la revisión
- F. Capítulo sexto. Tipos de proyectos que requieren revisión
- G. Capítulo séptimo. Alcances de los servicios profesionales del corresponsable y de los especialistas auxiliares
- H. Capítulo octavo. Proceso de revisión
- I. Capítulo noveno. Resolución de controversias durante la revisión
- J. Capítulo décimo. Resultado de la revisión, alcances y requisitos de un dictamen

La aplicación de estas Normas es obligatoria y es complementaria a la observancia de las otras Normas del Reglamento, en especial de las relacionadas con las acciones de diseño y con el análisis, diseño y construcción de estructuras con materiales de distintos tipos (1.3 Marco normativo NTC-RSEE).

En dicha aplicación participan diversas autoridades como el Instituto de Seguridad en las construcciones siendo el órgano que coordina, organiza y avala el proceso de revisión de un edificio y a su vez acredita a los Directores Responsables de Obra, el nivel de los Corresponsables, la participación de Especialistas Auxiliares y controla la actuación de los mismos. El Instituto se rige por la Ley del Instituto, de igual manera cuenta con un Comité Técnico que lo auxilia en operación y aplicación de la normatividad vigente.

Existen cambios sustanciales respecto al papel que desempeñaban los DRO y los CSE, ya que se establecen responsabilidades en soluciones estructurales, conocimiento y uso de la normativa en el diseño, que recaen directamente sobre el proyectista, así como en el ingeniero de mecánica de suelos, lo que hasta cierto punto libera al CSE de la responsabilidad ciega que en tiempos pasados lo ponderaba como el único responsable de la solución estructural, aunque también se le confiere una presencia dinámica y constante en la obra y en todo el desarrollo del proyecto (aspecto no siempre cubierto por los DRO y/o CSE), también se aprecia la fragmentación del perfil del CSE, estableciendo dos niveles para su ejercicio profesional:

a) Nivel 1 – son aquellos Corresponsables con al menos 5 años de experiencia acreditada en diseño estructural y que aprueben el examen para Nivel 1;

b) Nivel 2 – son los Corresponsables con al menos 15 años de experiencia acreditada en diseño estructural y que aprueben los exámenes para Nivel 2.

y conminándolos a:

- a) Reuniones periódicas con el proyectista para la solución de aspectos técnicos,
- b) Revisión de los criterios de diseño, métodos, hipótesis y compatibilidad de criterios con los objetivos del proyecto;
- c) Revisión del proyecto estructural en cumplimiento con los requisitos de seguridad estructural establecidas en el Capítulo II del Título Sexto del Reglamento;
- d) Revisión, normalmente de manera aleatoria, los resultados del análisis, cálculos de diseño y planos estructurales. Cuando convenga, desarrollar un análisis estructural independiente o cálculos para revisar el diseño y verificar el cumplimiento de los requisitos del Reglamento.

Previo identificación de los proyectos que requieren revisiones, se describe una metodología de trabajo de los profesionales involucrados en la obra, desde la etapa de proyecto hasta la ejecución de la misma, se fijan tiempos de participación, número de revisiones mínimas, estrategias de control y comunicación de los avances, alcances de los servicios profesionales generados, la obligación de un trato humano, solución de controversias, un pago competitivo, comportamiento ético y profesional de las partes contratantes, resultado de revisiones y contenido de dictamen último, recomendaciones, conclusiones, reporte fotográfico y demás válidos para sustentar el dictamen,

Comentarios Finales

Debido a la proximidad del sismo del 19S, el análisis y los escenarios que se vayan suscitando por la aplicación de la normatividad, las plataformas de discusión y sobretodo el paso del tiempo en la falta de solución a los damnificados, son datos que determinarán y enriquecerán por los siguientes dos años el rumbo y desarrollo de esta investigación. Como académicos se nos ha conminado en diversas ocasiones a participar con dependencias en la actualización de normatividad, tal fueron los casos en el año 2016 en la delegación Iztapalapa con el curso de RCDF y en 2018 en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda con la actualización de normativa en materia de

Desarrollo Urbano de la CDMx, en donde entró a discusión la normativa mencionada en el presente artículo, lo que abrió un diálogo franco entre instituciones para continuar retroalimentándonos eficientemente.

Como una primera conclusión podemos mencionar que el seguimiento de la aplicación de la normativa producto del evento conocido como 19S será un factor determinante en el éxito del buen desarrollo de proyectos, ya que las circunstancias que la propiciaron responden no sólo a la catástrofe natural, material y humana que generó, sino también a una serie de condiciones de irregularidad en el ejercicio profesional de la construcción, que aplica tanto a arquitectos, ingenieros, constructores, contratistas y demás, así como también en gran medida a las autoridades. El círculo virtuoso se reconoce entre: los investigadores con avances tecnológicos necesarios para contrarrestar eventos tan catastróficos como el sismo del 19 de septiembre de 2017, el sano ejercicio de la profesión por parte de los profesionales responsables del desarrollo de la CDMx, la legalidad y competencia en manos de las autoridades para permitir la seguridad y calidad de los proyectos lejos de la omisión de normativa en favor de intereses particulares por actos de cohecho y la participación y vigilancia de la sociedad preparándose y protocolizando su respuesta inmediata ante un sismo, responsabilizándose del mantenimiento de su vivienda y siendo crítica ante la acción de todos los partícipes de la normativa.

Referencias

1. <http://consultacertificado.cdmx.gob.mx:9080/Siedu/InformacionDU.html>
2. <http://www.aldf.gob.mx/archivo-05ef73e68fe4de6ce1dfff11c3588fde.pdf>
3. <http://www.isc.cdmx.gob.mx/dependencia/marco-normativo>
4. <http://www.isc.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5a9/49f/a98/5a949fa987285214786381.pdf>
5. http://www.paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/2018/RGTO_CONS_15_12_2017.pdf
6. <http://www.seduvi.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5b0/c8e/3ec/5b0c8e3ec919d531724257.pdf>
7. http://www.tramites.cdmx.gob.mx/index.php/inicio/consulta_gaceta
8. <https://datos.gob.mx/busca/organization/about/cenapred>
9. <https://www.obras.cdmx.gob.mx/storage/app/media/uploaded-files/03%20Dictamen%20de%20Impacto%20Urbano.pdf>
10. <https://www.plataforma.cdmx.gob.mx>
11. <https://www.seduvi.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5a6/8cb/460/5a68cb46018e7510290411.pdf>

Notas Biográficas

La **Mtra. Isaura Elisa López Vivero** es Profesora-investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Arquitecta mexicana por la UAM, con especialización, maestría y actualmente doctoranda en Diseño, línea de concentración Arquitectura Bioclimática, perito de obra privada del Estado de México desde 2006. Gestión de proyectos en obras de alto impacto urbano y ambiental. Manejo de metodología BIM, a nivel manager y coordinator. Miembro activo del CAMSAM y ANES. Conferencista con diversos artículos en congresos y revistas nacionales e internacionales.

El **Mtro. Juan Carlos Pedraza Vidal** es Profesor-investigador del Dpto. de Evaluación del Diseño en el Tiempo División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, con especialización y maestría en Diseño, línea de concentración Arquitectura Bioclimática y actualmente doctorando en Restauración, rehabilitación de monumentos históricos, perito de obra privada del Estado de México desde 1992, con más de 25 años de experiencia en proyecto, dirección de obra y construcción en la república mexicana. Miembro fundador del Colegio de Ingenieros y Arquitectos del Estado de México (1995). Desarrollo de obra privada en complejos industriales, clínicas, plazas comerciales, vivienda residencial y escuelas. Supervisión y dictaminación estructural de cientos de obras en el estado de México.

La **Mtra. María Teresa Bernal Arciniega** es Profesora-investigadora del Departamento de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Maestra en dirección empresarial, ha desempeñado cargos administrativos como Coordinadora Departamental de docencia, Responsable del laboratorio de Cubiertas Ligeras de la División de CyAD. Experiencia profesional en proyecto, obra, construcción, remodelación y diseño de interiores de multiplicidad de edificaciones a nivel residencial, comercial, oficinas y servicios. Ponente en diversos foros nacionales e internacionales.

El **Mtro. Ernesto Noriega Estrada** es Profesor-investigador del Dpto. de Procesos y Técnicas de Realización División de Ciencias y Artes para el Diseño, egresado de la UAM generación 1989-1993 en arquitectura, con especialidad en Medio Ambiente, Arquitectura del paisaje y con maestría en la UNAM con campo de conocimiento en tecnología. Ha ocupado diversos puestos administrativos en la Universidad Autónoma Metropolitana. Ponente en Congresos de corte nacional e internacional. Experiencia profesional en proyectos de casa habitación, bodegas y oficinas. Trabajos realizados con los arquitectos Carlos Bernal Salinas y Benjamín Romano.

Diversidad Cultural y ciudadanía en México: Guerrero

Justino Lozano Alvarado¹

Resumen

La pregunta es si la democracia como la conocemos ofrece los principios, instituciones y actores necesarios para incluir la nueva y en nuestro caso la vieja diversidad –los indígenas incluidos- de nuestra sociedad y de nuestra ciudadanía. El estado de Guerrero, una partecita del territorio mesoamericano donde se visualiza el problema de integración política de los pueblos indígenas, ya que a partir del reconocimiento de la diversidad cultural en este nivel local, se configura un instrumento legal, con derechos para los pueblos indígenas, que lo hacen un estado pluriétnico y pluricultural.

Palabras clave: Pueblos Originarios, Diversidad cultural, Ciudadanía cultural, Democracia, Inclusión política

Introducción

En este artículo se analizan dos aspectos de la integración de los pueblos de Guerrero a la esfera pública, se contemplan el marco legal vigente de la localidad como son la constitución política del Estado y La ley secundaria 701 de Reconocimiento, Derechos y Cultura de los Pueblos y comunidades indígenas del Estado de Guerrero y en el contexto democrático estatal, dos proyectos de integración política que surgen de movimientos sociales indígenas como la Coordinadora Regional de Autoridades Comunitarias y su Policía comunitaria (CRAC-PC) Y la Unión de Pueblos y organizaciones del Estado de Guerrero (UPOEG).

Se Trata por una parte, de analizar el reconocimiento que tienen los cuatro pueblos en el marco jurídico estatal y por otro, como son integrados en tanto pueblos y culturas diferentes al sistema democrático y sus instituciones, así como revisar también la perspectiva que desde los movimientos sociales se tiene con relación a su integración política desde el ejercicio de sus derechos colectivos. Y Saber entonces como ponen en juego su autonomía.

Diversidad cultural étnica.

El Estado de Guerrero tiene un total de 3,388 769 habitantes, 1, 743 207 mujeres y 1,645 561 hombres. Cuenta con cuatro pueblos originarios que en términos poblacionales asciende a un total de 456 774 hablantes de lengua indígena, y representa en términos porcentuales el 15% por ciento del total de la población de la entidad.

La población indígena del estado de Guerrero representa el 5.4% de la población indígena a nivel nacional y ocupa el 7º lugar entre los estados con mayor población indígena del país.

El pueblo Nahuatl cuenta con un total de 179 622 hablantes de esta lengua que significa el 40% del total de la población indígena, Le siguen los Nuu Savi o Mixtecos que son un total de 139387 con un porcentaje del 30%, los Me'phaa o Tlapanecos con 119 201 integrantes que equivale al 25 % y Los Nuu Daa o Amuzgos con un total de 45 799 y representa el 5% de los indígenas de Guerrero.¹

Se Localizan principalmente en tres regiones Centro, Costa Chica y montaña, el 20% y el 23% de los indígenas residen en las dos primeras regiones, en tanto que en la última región esta proporción alcanza el 46%.

En la región de la Montaña vive el 76% del grupo Tlapaneco, el 59% del mixteco y el 30% de los Nahuas, en tanto que en la región Costa chica reside el 96% de los Amuzgos y el 35% de los Mixtecos, por otra parte, la mayoría del grupo nahua, el 48%, vive en la región centro y el 15% en la región Norte.

Los Nahuas se distribuyen en las subregiones de la montaña, la Sierra Central y la Cuenca Superior del Rio Balsas; la Sierra norte y la Tierra Caliente, habitan en 45 Municipios, y se asientan fundamentalmente en el área rural. Destacan por la densidad de población nahua los municipios de Copanatoyac, Cualac, Martir de Cuilapan, Olinalá, Copalillo, Chilapa de Alvaréz, Tepecoacuilco, Tlapa de Comonfort, Zitlala y Atlixac, la mayoría en la Región de la Montaña.

¹ Centro de investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales. Universidad Autónoma de Guerrero.
tinoloz@hotmail.com

Los mixtecos. Mientras que los actuales habitantes de Mixtecapán (país de los mixtecos) o Mixtlán (lugar de nubes) según los nahuas, se denominan Ñuu Savi que significa en castellano (“Pueblo de la Lluvia”). Los españoles desde el siglo XVI llaman a la región la mixteca.

La zona ocupada por los mixtecos cubre un área aproximada de 40 mil km² y abarca parte del estado de Puebla y Guerrero y en mayor proporción el estado de Oaxaca.

De la población mayor de 5 años que habla mixteco 19.7% son monolingües y el 77.18% bilingües en tanto que resto no está especificado.

Los tlapanecos, se llaman así mismos Me ‘Phaa, que deriva de la lengua tlapaneca Mbo A phaa, “el que es habitante de Tlapa”. Ellos se reivindican como Me ‘Phaa no como Tlapanecos porque esta denominación la consideran peyorativa (“el que está pintado (de la cara”), lo que significa para los Me ‘Phaa tener la cara sucia”.

La región Me ‘Phaa se localiza entre la vertiente de la Sierra Madre del Sur y la Costa de Guerrero. La población Me ‘Phaa se ubica en su mayoría en los distritos de Morelos y Montaña principalmente en los municipios de Acatepec, Atlixac, Malinaltepec, Tlacoapa, San Luis Acatlán y Zapotitlán tablas y, en menor concentración en Atlamajalcingo del Monte, Metlatonoc, Tlapa, Quechultenango, Ayutla, Azoyu y Acapulco.

Los amuzgos habitan en los estados de Oaxaca y Guerrero y se denominan con el mismo nombre de su lengua el amuzgo. El territorio amuzgo se encuentra en los estados de Guerrero y Oaxaca. En el estado de Guerrero se sitúan en la región sureste en los pueblos de Xoxhistlahuaca, Tlacoachistlahuaca, Cosuyoapan, Huehuetono, El Pájaro, Las Minas, Cerro Bronco, Guadalupe Victoria, Guajintepec y Pueblo Nuevo.

Aunque en todos los municipios del estado está presente la población indígena, 80% de ésta se concentra en 22 municipios (de los 81 municipios estatales): Tlapa de Comonfort, Chilapa de Álvarez, Acatepec, San Luis Acatlán, Malinaltepec, Xochistlahuaca, Ayutla de los Libres, Ometepec, Acapulco de Juárez, Atlixac, Copanatoyac, Metlatonoc, Tlacoachistlahuaca, Cochoapa el Grande, Alcozauca de Guerrero, José Joaquín de Herrera, Zitlala, Xalpatláhuac, Copalillo, Olinalá, Chilpancingo de los Bravo, Tixtla de Guerrero.

En los diez primeros municipios señalados se concentra el 50%; En el primero reside el 9%, en el segundo 7% y en el tercero 5.2%, mientras que en el resto de estos municipios cuentan con menos del 5% de población indígena estatal.

La región de la montaña cuenta con el mayor número de municipios del estado de Guerrero: en 17 de los 81 municipios de Guerrero, más del 70% de su población es indígena y en ellos vive 54% de los indígenas estatales. En la entidad hay 23 municipios indígenas donde reside casi el 70% de la población indígena: 12 donde 90% o más de sus habitantes son indígenas (Cochoapa el Grande, Atlamajalcingo del Monte, José Joaquín de Herrera, Copanatoyac, Acatepec, Metlatonoc, Tlacoapa, Xalpatláhuac, Malinaltepec, Xochistlahuaca, Zapotitlán Tablas, Alcozauca de Guerrero,) ocho con proporciones de indígenas entre el 51% y el 86% (Tlacoachistlahuaca, Iliatenco, Copalillo, Atlixac, Tlapa de Comonfort, Zitlala, San Luis Acatlán y Martir de Cuilapan) y tres menores al 50% pero mayores del 40% (Olinalá, Cualac e Iguapala).

Más de las tres cuartas partes (76.3) de los hablantes de lengua indígena son bilingües y el monolingüismo se concentra entre los preescolares y entre las mujeres, lo que en el primer caso, es indicativo de que la lengua indígena es el idioma que se transmite y usa en los hogares y que el español es una segunda lengua que se adquiere principalmente en la escuela.

La integración al espacio legal.

Este subcapítulo contiene el marco legal local en el que se encuentra el estado del reconocimiento de los pueblos indígenas de la entidad, para lo cual se revisan la constitución política del estado de Guerrero, la ley 701 que se refiere al reconocimiento, derechos y cultura de los pueblos y comunidades indígenas, se consideran también las propuestas sobre el capítulo indígena que surgen de la asamblea de consulta en la que participan autoridades comunitarias tradicionales, organizaciones indígenas, indígenas y académicos².

² Asamblea de consulta para el Capítulo indígena en la Constitución del estado de Guerrero. 5 de junio de 2013, Tlapa de Comonfort.

La idea de esta parte del trabajo es destacar el nivel de reconocimiento de los pueblos como colectividades y sus derechos en el contexto de la sociedad mestiza guerrerense. Y valorar desde este ángulo constitucional la integración de la diversidad cultural al estado democrático y sus expresiones locales-

La constitución política Local.

En la más reciente reforma a la constitución política³ del estado de Guerrero¹ se encuentra en la Sección II referida a los Derechos de los pueblos indígenas y afromexicanos los artículos que tienen que ver con la inclusión normativa de los pueblos indígenas y sus derechos, cabe destacar de entrada dos cuestiones que tienen singular relevancia por ser consideraciones de significados históricos en términos del reconocimiento de la diversidad cultural local, pues desde la reforma constitucional en el 2001 de los estados unidos mexicanos no se habían hecho los cambios en la legislación que se habían dejado para los congresos locales. Nos referimos a la composición plural del estado y a los nombres de los pueblos indígenas.

Aunque cabe agregar que en la ley secundaria 701⁴ promulgada en el año 2011 ya se contemplaba el carácter pluricultural de la entidad, pero que con esta reforma ahora se eleva a rango constitucional que le da una significación más general.

El artículo 8 se asienta “El estado de Guerrero sustenta su identidad multiétnica plurilingüística y pluricultural en sus pueblos originarios indígenas particularmente los nahuas, mixtecos, Tlapanecos y Amuzgos, así como en sus comunidades Afromexicanas” (ibid).

La ley 701 es más precisa y se refiere a los pueblos efectivamente señalados por la constitución, refiriéndose a los pueblos por sus nombres originales, “Nahuas o Nahuatl, Ñu Savi o Mixteco, Me’ Phaa o Tlapaneco, y Ñom Daa o Amuzgo y sus comunidades que los conforman, asentadas en diversos municipios de las regiones Centro, Norte, Montaña y Costa Chica...”(Ley 701. Artículo 5, p12).

Con esta norma declarativa se reconoce la pluralidad étnica que conforma el estado y la sociedad, menciona específicamente quienes son los pueblos que constituyen la diversidad cultural, hecho que sin duda rompe con idea de la singularidad étnica de la entidad, la demanda de los pueblos se convierten en norma, los cuatro pueblos indígenas son ahora visibles legalmente y por ende parte del espacio legal, del instrumento legal constitucional que los reconoce y del cual anteriormente, por más de 200 años habían sido excluidos es decir, no aparecían en la ley, habían sido ignorados, negados y no protegidos y promovidos a este nivel.

En este artículo se enuncia la pluralidad, la composición diversa de la sociedad y que consecuentemente implica el reconocimiento de derechos colectivos.

Por lo tanto el Artículo 9.”Esta constitución reconoce y garantiza el derecho a la libre determinación y autonomía de los pueblos indígenas y afromexicanos, atendiendo en todo momento a los principios consagrados en la constitución Política de los estados unidos mexicanos y en los instrumentos internacionales en la materia e incorporados al sistema jurídico nacional”.

En la ley 701, libre determinación y autonomía se definen en estos términos:

Libre determinación “El derecho de los pueblos y comunidades indígenas para autogobernarse, tener su propia identidad como pueblo y decidir sobre su vida presente o futura” (p.14).

Autonomía: “a la expresión de la libre determinación de los pueblos y comunidades indígenas, como parte integral del estado de Guerrero en concordancia con el orden jurídico vigente, para adoptar por si mismos decisiones e instituir prácticas propias relacionadas con su cosmovisión, territorio indígena, tierra, recursos naturales, organización sociopolítica, administración de justicia, educación, lenguaje salud, medicina y cultura” (ibid.p.13).

El derecho de los pueblos⁵ a la libre determinación y autonomía es fundamental debido a que los pueblos indígenas se les otorga la calidad jurídica de sujetos de derechos no como estaban considerados anteriormente como objetos de

³ Periódico oficial, 29 de abril, 2014.

⁴ Ley Número 701 De reconocimiento, cultura y derechos de los pueblos y comunidades indígenas del estado de Guerrero. 25 de febrero de 2011.

⁵ El término pueblo ha tenido diversas connotaciones de acuerdo al momento histórico. Actualmente en América Latina, el debate relacionado con los pueblos indígenas que demandan su reconocimiento como sujetos de derecho público, apunta inicialmente hacia un conflicto de la misma definición de pueblo. En el ámbito de la Organización de

derecho, lo que significaba que eran pueblos protegidos por el estado que decidía discrecionalmente lo conveniente para ellos, ahora son ellos a partir de la autodeterminación y autonomía quienes como pueblos deciden por sí mismos libremente y colectivamente su destino, en un marco, claro está, de constitucionalidad y legalidad de sus decisiones. La constitución Política de los estados unidos mexicanos señala "...éste se ejercerá en un marco constitucional de autonomía que asegure la unidad nacional" (Artículo 2º. Inciso A, fracción I).

Entonces tenemos que la libre determinación significa o mejor dicho se concibe, en este nuevo contexto de reconocimiento jurídico, como un principio general que debe permitir definir libremente a los pueblos su condición política, sin que sea preciso que ellos aspiren a convertirse en un estado independiente, ello no es necesario. Pues según la Suprema Corte de Justicia de la Nación "el reconocimiento de la libre determinación no implica su independencia política, ni su soberanía, sino sólo la posibilidad de elegir libremente su situación dentro del Estado Mexicano, que no conduce a su disolución, sino al reconocimiento del derecho fundamental de los pueblos que lo componen para determinar su suerte, siempre y cuando se preserve la unidad nacional"⁶

La autodeterminación es una forma de ejercer colectivamente el derecho a la libertad...que debe estar encuadrada jurídicamente, y que las condiciones para el ejercicio de este derecho deben ser consensuadas no impuestas. Dicho derecho debe de ejercerse en un atmosfera de igualdad, independientemente del número de habitantes de cada pueblo y del tamaño de sus territorios.

Estas condiciones se encaminan hacia la autonomía que es una forma de ejercicio del derecho a la libre determinación, se trata de un régimen jurídico político, que conlleva a la creación de una colectividad política en el seno de la sociedad nacional, en este caso local. Esto implica un régimen especial que comprende fundamentalmente un gobierno propio (autogobierno). Las comunidades que gozan de este régimen escogen a sus autoridades entre sus propios miembros. La autonomía se refiere entonces al derecho a administrarse y regirse por sí mismos.

Siguiendo con nuestro análisis de la constitución local sobre los derechos de los pueblos originarios de Guerrero, en indispensable destacar lo referente a la identidad pues va de la mano o es elemento indispensable para la autodeterminación, pues esta no existiría sin ese fundamento distintivo de las demás culturas y por lo cual las etnias han reclamado sus derechos como pueblos.

Artículo10. "La conciencia de la identidad indígena o afromexicana será criterio fundamental para determinar a quienes se aplican las disposiciones relativas a dicha pertenencia". Reformado. (Periódico oficial, 29 de abril de 2014).

La autoidentificación va de la mano con la autodeterminación pues no hay autodeterminación sin autoidentificación. La autoidentificación tiene que ver con la identidad propia de cada pueblo, el derecho a ser diferente, pero en términos de igualdad, dentro del marco de los derechos humanos.

Los derechos autonómicos.

En la Constitución Política del Estado de Guerrero se contemplan en el siguiente orden.

"Capítulo 11. Se reconocen como derechos de los pueblos indígenas y afromexicanos:

"Formas internas de convivencia y organización social, económica, política y cultural"

las naciones unidas, el relator Hector Gross Spiell, define así este concepto: "es una colectividad humana dotada de dos elementos principales: el primero señala que es un conjunto de seres que tienen en común ciertas características culturales, y el segundo se presenta como la conciencia étnica, es decir, de su especificidad, de su identidad. Gross Spiell, Le droit a l'autodetermination: application des Nations Unies, New York, Nations Unies, 1979. P.9. Los pueblos en países independientes, considerados indígenas por el hecho de descender, de poblaciones que habitaban en el país, o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o de la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan todas sus propias instituciones sociales, económicas culturales y políticas, o parte de ellas". Diario Oficial de la federación del 3 de agosto de 1990.

⁶ Amparo directo 3/2009. Alejandro Paredes y otros. 21 de octubre 2009. Cinco votos. Ponente: Olga Sánchez Cordero de García Villegas. Secretaria: Ana Carolina Cienfuegos Posada. 165288. Ia. XVI/2010. Primera Sala. Novena Época. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Tomo XXXI. Febrero 2010. P.14.

II. “Aplicar sus propios sistemas normativos en la regulación y solución de sus conflictos internos, con sujeción a lo dispuesto en el orden constitucional y legal”.

En este derecho hay límites para su ejercicio autónomo por parte del sistema normativo indígena pues si se tiene presente el orden constitucional, en este se establece (Artículo 2º) la ley establecerá los casos y procedimientos de validación por los jueces y tribunales correspondientes, finalmente este derecho se reconoce, pero quien tiene la última palabra es el estado.

III. “Elegir de acuerdo con sus normas, procedimientos y prácticas tradicionales, a sus autoridades políticas y representantes y garantizar la participación de las mujeres en condiciones de equidad”. (Reformado, P.O. 29 abril 2014).

Este apartado es muy general, hace referencia al reconocimiento del derecho de los pueblos y comunidades para elegir a sus representantes y autoridades con base a sus usos y costumbres, entonces elegir por usos y costumbres supone la aceptación legal de otro método que se agrega al sistema electoral del estado de Guerrero que sólo tenía el método de elección por partidos políticos, esto es muy significativo democráticamente hablando porque incluye algo nuevo que recoge la pluralidad social con una nueva opción procedimental que en la entidad es aún inédita, pues no hay elecciones a nivel municipal aún por usos y costumbres pese a que existen municipios con composición indígena mayoritaria.

En la ley 701, Capítulo I, artículo 26, fracción VII, se enuncia “elegir, en los municipios y distritos con población indígena mayor al cincuenta por ciento, preferentemente representantes populares indígenas ante los ayuntamientos, para hacer efectivo este derecho y fortalecer la participación y representación política de las comunidades indígenas, el Instituto Electoral del Estado y los Partidos políticos, procederán a adecuar las leyes en la materia...” (p.18).

Esta ley plantea que sean preferentemente representantes indígenas en municipios con población mayor al cincuenta por ciento, bueno de que se trata entonces, en elecciones por usos y costumbres el representante al ayuntamiento y a la congreso local es casi obligado el indígena, no opcionalmente o preferentemente, porque ese ha sido el problema que a los indígenas los represente u mestizo que por más que sea leal a los pueblos su identidad cultural es otra y sus intereses también son otros, por el contrario el problema indígena de sus gobernantes o representantes lo deben resolverlos los propios indígenas.

El caso es más de fondo, en esta fracción del artículo también refiere que se adecuaran las leyes y son el Instituto y los Partidos los que deciden eso, pero no toman en cuenta a los indígenas en esta decisión tan importante que les atañe, ya que son ellos los que deben decidir también cómo se organiza legal y constitucionalmente el nuevo modelo de elecciones por usos y costumbres, en todo caso serían la institución electoral, y los representantes indígenas quienes estructuren todo ese subsistema electoral indígena.

La asamblea de consulta para el capítulo indígena alrededor de este aspecto del nuevo modelo de elecciones proponía que fuera “el órgano electoral a través de la comisión plural de elecciones consuetudinarias integrada con representantes de cada uno de los pueblos quien diera seguimiento y asistiera el buen desarrollo de este derecho”¹ (p.7)

Es Pues, el derecho a elegir por usos y costumbre, un asunto bien importante de la inclusión política de los pueblos, a un nivel municipal y distrital local que plantea muchas insuficiencias tanto en la constitución como en la ley secundaria pues no genera ni la legislación suficiente ni las instituciones encargadas para que los pueblos puedan integrarse a la democracia formal y representativa en este su primer escalón que como nuevo actor ahora reconocido ejerza su derecho colectivo de elección de ediles municipales.

El distrito es otro tema que amerita atención porque si es de elección por usos y costumbres requiere su marco legal específico y en este nuevo modelo o sistema electoral requiere reconfigurarse y las reglas del juego democrático, pero como ya es procedimiento válido que viene del tribunal superior electoral requiere de un proceso de consulta que ratifique por las comunidades y pueblos.

Pero es de tomarse en cuenta que los pueblos en esta perspectiva de pluralidad democrática, la inclusión política debe considerar que los pueblos indígenas tienen derechos a la participación y representación política, “este derecho será garantizado con la integración de un diputado de cada uno de los pueblos indígenas y afromexicano en el congreso del estado y de los ayuntamientos que cuenten con población indígena, De igual manera en las dependencias del estado y organismos autónomos se garantizará equitativa y proporcionalmente la representación de estos

pueblos”⁷(Asamblea de consulta..ibid, p.8). En aquellos municipios donde exista más del 50% de población indígena. En la asignación de regidurías se garantizará la representación indígena atendiendo a su porcentaje en el municipio de que se trate.

IV. “Acceder al uso y disfrute colectivo de sus tierras, territorios y recursos naturales en la forma y con las modalidades prescritas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”.

Este derecho no reconoce lo importante que son para las culturas sus tierras y territorios, ni su carácter de derecho colectivo, ni mucho menos el sentido cultural del territorio, sólo se atiene a reconocer lo reconocido con eso de lo prescrito en la constitución política y se supone que la legislación agraria también. En cuanto a los recursos naturales la ley secundaria 701 en su artículo 26, apartado VI, señala que tendrán “el uso y disfrute preferente de los recursos naturales”(p.18). Esto no significa ningún reconocimiento sino una restricción contrario a las demandas de los pueblos sobre sus recursos naturales.

V. “Preservar y enriquecer sus lenguas, conocimientos y todos los elementos que constituyen su cultura e identidad”.

Sobre este derecho es que no hace mención de qué modo se preservaran las lenguas indígenas, por lo que dependerá del uso discrecional de los gobierno, su instrumentación y ejerció de este derecho será imposible de practicar por los pueblos, por la indefinición de su medios operativos.

VI. “Acceder plenamente a la jurisdicción del estado, tomando en cuenta sus usos, costumbres y demás especificidades culturales, bajo la asistencia de traductores, intérpretes y defensores calificados para tales efectos”, otra vez a medias. Con la impartición de justicia

En el Capítulo 12. Sobre el derecho a “la educación de los pueblos indígenas y afroamericanos será con pertinencia intercultural y lingüística, laica, gratuita y de calidad.

Se impone el modelo predominante no hay reconocimiento a la diversidad educativa y la educación bilingüe.

Artículo 13. (Reformado, Periódico Oficial, 29 de abril, 2014) El gobierno del estado en coordinación con las autoridades municipales y conforme a las disposiciones presupuestales que apruebe el congreso generará el cúmulo de políticas públicas que promuevan el acceso a los derechos humanos y la igualdad de oportunidades de los pueblos indígenas y comunidades afroamericanas, que tiendan a eliminar cualquier práctica discriminatoria y posibiliten el avance socioeconómico y el desarrollo humano.

En el diseño, implementación y evaluación, se incorporaran acciones afirmativas en general a todos los guerrerenses y, en particular en favor de los grupos vulnerables de los pueblos indígenas y comunidades afroamericanas: mujeres, niñas, niños, adolescentes y personas de la tercera edad, personas con capacidades diferentes”.

Aquí es de resaltar el papel activo de los pueblos en las políticas públicas ya que través de la consulta -que por cierto este artículo no señala explícitamente- y, que juega un papel importante en las acciones que tienen que ver no solo con sus derechos a decidir lo que mejor les conviene en términos de acciones públicas para su desarrollo, aún más cuando sobre esto siempre se ha decidido por ellos sobre proyectos de desarrollo y programas asistencialistas propias del paternalismo estatal que ha caracterizado la política indigenista de los gobiernos mexicanos.

No se trata entonces que en políticas para los pueblos el gobierno estatal y municipios implementes acciones afirmativas a favor de grupos vulnerables nada más sino de integrar de manera autónoma las decisiones colectivas en sus acciones de gobierno. La cuestión es que la consulta supone desde la autonomía indígena un proceso inverso, la decisión de las políticas públicas va de abajo-arriba.

Y es así como este derecho a la consulta no significa nada más la participación -opinión- sino en que su decisión realmente se asuma en dichas políticas, por eso debe intervenir en el proceso desde el inicio del diseño, implementación y evaluación cerrando el ciclo que garantice la eficacia de programas y proyectos en la idea de mejorar sus niveles de beneficio individual y colectivo.

Artículo 14. El estado reconoce y garantiza las acciones de seguridad pública y de prevención del delito; de su sistema de faltas y sujetas a su reglamento interno, que no constituyan delitos tipificados en el código penal del estado y que implementen los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas, dentro de sus localidades, de acuerdo a sus

⁷ Propuesta para el capítulo indígena. Asamblea de consulta para el Capítulo indígena en la Constitución del estado de Guerrero. 5 de junio de 2013, Tlapa de Comonfort.(P.8)

prácticas tradicionales, cuyo seguimiento se dará a través de su policía comunitaria o rural, integrada por los miembros de cada comunidad y designados por asamblea popular o general, y con sujeción a la ley de seguridad pública y su reglamento de esta entidad, Dichas policías tendrán una estrecha vinculación, colaboración y coordinación con el Sistema Estatal de Seguridad Pública, en lo que hace a su registro, control, supervisión, asesoría, capacitación y evaluación” Reformado, P.O. 29 de abril, 2014)

Este artículo entra en franca oposición con los de la ley 701 que en efecto reconoce al sistema de justicia comunitario, Cuando se señala “el Estado de Guerrero reconoce el sistema de justicia indígena de la Costa-Montaña y al Consejo Regional de Autoridades Comunitarias para todos los fines a que haya lugar... respetando la integralidad y las modalidades de las funciones que en cuanto a seguridad pública, procuración, impartición de justicia se ejerce por el Consejo” ley 701, (Capítulo I, art.37, pp.20-21). Mientras la constitución del Estado Habla de acciones de seguridad pública y no de un sistema de justicia con una Policía comunitaria está negando todo autonomía de este derecho que sin duda está en coordinación con el sistema de seguridad estatal y en el marco legal vigente que rige al sistema, pero autonomía que también se limita cuando se considera niveles de control y supervisión a la que se le somete. De ahí que en la realidad de la operación del sistema comunitario de justicia existan conflictos entre ambos sistema porque realmente se quiere subsumir, imponer un sistema sobre otro.

Se considera que “Consejo Regional de Autoridades Comunitarias forman parte del sistema estatal de Seguridad pública”. Pero el problema de fondo no es su pertenencia a dicho sistema sino su autonomía que es restringida de ya no una ley secundaria sino desde la constitución Política estatal. Lo que refleja una contradicción entre la ley secundaria -la 701- que por cierto se elaboró y promulgo primero y la constitución reformada en 2014. Pues esta última refleja más que avance un retroceso en términos de reconocimiento de este derecho, que tiene de existencia más de 20 años con resultados positivos en términos de seguridad -95% en la baja del índice delictivo, eficacia que pone de manifiesto la crisis del sistema de seguridad estatal.

Otro casos como la “policía ciudadana” que dirige La Unión de Pueblos del Estado Guerrero, difieren en su sistema de seguridad con la CRAC-PC, que aunque en algunos lugares cuenta con la participación de comunidades indígenas y en otros con comunidades mestizas, se basa en el modelo usos y costumbres para organizarse y atender como pueblos el problema de seguridad, presenta en el marco de este derecho mayores posibilidades de integración al sistema de seguridad estatal, debido a que no es un problema cultural –autonomía- el que está en el centro de los problemas de seguridad, sino de protección principalmente de las comunidades ante la ola de delincuencia. Y que por sus funciones pareciera menos estructural y más coyuntural, en la mayoría de las comunidades las policías ciudadanas son más de “acciones” las que realizan que de sistemas tradicionales indígenas.

Existen otros derechos específicos que la constitución del 2014 y la ley secundaria reconocen pero quisimos resaltar los más significativos, pero sobre todo los considerados en los nuevos cambios introducidos en razón que configuran el tipo de autonomía indígena a que tienen derecho constitucionalmente los pueblos como expresión de su libre determinación.

La reforma: límites y avances

A partir del reconocimiento de la diversidad cultural por el Estado de Guerrero se configura a nivel constitucional, un instrumento legal con derechos colectivos para los pueblos indígenas, aunque limitados y acotados hacen de la sociedad y del propio estado entes plurales, una sociedad culturalmente diversa y un estado pluriétnico y pluricultural, y que para los 4 pueblos y sus comunidades que los conforman en tanto sujetos de derecho público abren la posibilidad de ejercer y mejorar sus niveles de protección y promoción de sus culturas, así como, desde su autonomía que con toda legalidad y legitimidad le permite autogobernarse y también decidir colectivamente su participación en la vida pública del estado de Guerrero, y así, como identidades culturales y en ejercicio de sus derechos colectivos estará en mejores posibilidades de introducir los cambios que desde su cosmovisión y proyecto de etnicidad considere convenientes y así gestionar interculturalmente su integración en condiciones de igualdad y justicia a un estado que tiene pocas intenciones de diálogo con los pueblos originarios, mucho menos con movimientos indígenas que lo reclaman.

La inclusión en el Espacio Político.

En este apartado lo que se quiere es ver, por un lado cómo a partir de un marco legal e institucional se posibilita la integración política de los pueblos de Guerrero a la democracia y por otro, cómo desde la perspectiva indígena de organizaciones, pueblos y comunidades plantean con su autonomía y derechos colectivos su lucha por su reivindicación o incorporación al modelo predominante de democracia representativa de la entidad, si realmente es ésta democracia para ellos una alternativa a sus problemas de desarrollo social y político, o si frente a un contexto existente

de exclusión tienen proyectos alternativos o qué tipo de soluciones y salidas presentan a su situación y problemas étnicos, o sea como piensan y plantean integrarse, porque finalmente viven en un estado y sociedad que se pretenden plurales y de cuya coexistencia no pueden más que aceptar o enfrentar los obstáculos legales y políticos que impiden su inclusión en términos de igualdad, pero al parecer el problema no son ellos sino los otros -el grupo dominante- quienes no aceptan y reconocen realmente a los pueblos y sus diferencias culturales y quieren imponer no conciliar su proyecto de dominación no sólo político sino principalmente cultural de dominación.

Democracia: el sistema institucional.

El sistema de democracia electoral de Guerrero hasta hace poco por ley de tiene la obligación de atender la nueva situación que a partir de las reformas nacionales y locales –Artículo 2º constitucional y ley 701- se hacen en materia de elecciones para los pueblos que consiste en generar las condiciones institucionales y operativas para que los cambios que se han introducido se concreten. Las elecciones por usos y costumbres contempladas en dichas leyes con todas las limitantes y condicionantes es un asunto que implica incorpora en el sistema electoral vigente otro modelo o subsistema de elecciones- el de usos y costumbres-, sin embargo esto aún iniciara en las próximas elecciones locales, esto digamos por la parte institucional.

Por el lado de los pueblos originarios especialmente los que se encuentran en municipios con población mayoritaria indígena no se han planteado en su mayoría hacer uso del derecho de elegir a sus autoridades por usos y costumbres, salvo recientemente en el municipio de Ayutla de los Libres que tendrá próximamente elecciones bajo este método (el sur, sep.2015), pero debido a que la organización “La unión de Pueblos y Organizaciones del Estado de Guerrero (UPOEG) gestionó y gana un juicio ante el Tribunal electoral federal y la consulta en este municipio para decidir éste método. Anteriormente la misma organización lo había intentado para el municipio de San Luis Acatlán (el sur feb.2015). Cabe hacer mención que en este municipio está en varias de sus comunidades la policía comunitaria, y una casa de justicia de la CRAC-PC en el Paraíso. Lo que podría como zona de influencia de los pueblos indígenas haber incidido en esa decisión.

Guerrero como cuenta con muchos municipios indígenas donde estos son mayoría: La región de la montaña cuenta con el mayor número de municipios del estado de Guerrero: en 17 de los 81 municipios de Guerrero, más del 70% de su población es indígena y en ellos vive 54% de los indígenas estatales. En la entidad hay 23 municipios indígenas donde reside casi el 70% de la población indígena: 12 donde 90% o más de sus habitantes son indígenas (Cochoapa el Grande, Atlamajalcingo del Monte, José Joaquín de Herrera, Copanatoyac, Acatepec, Metlatonoc, Tlacoapa, Xalpatlahuac, Malinaltepec, Xochistlahuaca, Zapotitlan Tablas, Alcozauca de Guerrero,) ocho con proporciones de indígenas entre el 51% y el 86% (Tlacoachistlahuaca, Iliatenco, Copalillo, Atlixac, Tlapa de Comonfort, Zitlala, San Luis Acatlán y Martir de Cuilapan) y tres menores al 50% pero mayores del 40% (Olinalá, Cualac e Igualapa).

Frente a esta panorama, sin embargo es clara la ausencia de la participación e incidencia del actor indígena, que desde su identidad tenga un proyecto de participación democrática en la vida política local, que contemple la reconstrucción de sus identidad o identidades como pueblos y grupos étnicos, en una idea de recuperar desde su ella espacios no en el sentido estrictamente territorial -tierras y recursos naturales-, sino también políticos inmediatos, falta entonces retomar el sentido político que tiene el concepto de identidad en tanto permita desde ella ponerlos en una situación de reclamar y demandar desde sus lucha política pluralidad y justicia. Hasta ahora las comunidades y pueblos de Guerrero en su mayoría parecieran entidades descriptivas, que están ahí como grupos en sí, no como grupos para sí, pero favorablemente a estos, existen comunidades, pueblos y organizaciones indígenas de Guerrero que han iniciado procesos identitarios relevantes y significativos y que con su lucha y proyectos han trascendido sus propias fronteras.

La Coordinadora Regional de Autoridades Comunitarias (CRAC-PC)

El proyecto de esta organización con amplia participación de comunidades indígenas -mixtecos, náhuatl, tlapanecos y amuzgos- cuenta con más de 28 policías comunitarias, tres casas de Justicia en toda la parte de la Costa Chica Montaña y varios pueblos Mestizos de la región, con presencia en comunidades de la alta montaña y región centro del Estado

Ha generado desde su fundación una participación individual y colectiva al interior de los pueblos y comunidades muy fuerte, hacia dentro, que se expresa en procesos internos -comunidad-pueblo-región- pero principalmente en las asambleas comunitarias, máxima autoridad de toma de decisiones importantes, en los pueblos y en esta instancia se sustenta la CRAC, son los pueblos quienes la integran y en ella deciden su el rumbo, más bien dicho, la CRAC es una organización de los pueblos en estricto sentido, pues son estos a los que se debe esta organización, y en quien en última instancia reside la decisión final. Solo así se entiende su arraigo permanencia y expansión, de lo contrario el

estado ya habría controlado⁸ u acabado este movimiento, pues por más que lo ha intentado encarcelando y corrompiendo⁹ algunos de sus dirigentes no ha podido detener el proyecto.

La CRAC-PC se presenta como un sistema de seguridad y justicia de los pueblos indígenas, aunque también incluye pueblos mestizos, que se ha mostrado muy eficaz en el cumplimiento de su tarea de brindar seguridad, pues ha bajado los índices delictivos hasta en un 95% en la zona de donde opera.

Pero es algo más que un proyecto de seguridad y justicia, es un proyecto político, que aunque se quiere integral al abordar otros temas como salud, educación, producción, comunicación, equidad de género, entre otros, se propone desde las identidades indígenas cambiar la situación de opresión y justicia, luchando desde su autonomía por la defensa del territorio los recursos naturales

Frente al estado, ni en su propuesta de proyecto integral se encuentra algunas líneas que indique de donde van atraer los recursos, tal vez de formas autogestivas comunitarias principalmente.

Tampoco se encuentra en los documentos o en acciones concretas de esta organización la participación en procesos electorales, es decir, su integración política desde esta perspectiva de participación democrática a la vida institucional y convencional, pues al parecer, ni la contemplan ni pretenden practicarla. Por lo que la vía institucional no está considerada en su integración ni social ni políticamente.

Hay un caso donde se pudiera rastrear alguna huella de su desinterés en participar en esta democracia formal institucionalizada. En el Municipio de San Luis Acatlán se lleva al cabo una consulta para decidir sobre el método de elección por usos y costumbres y de principio a fin de este proceso la CRAC está ausente, cuando de tenerlo contemplado, por su gran influencia en las comunidades indígenas se habría ganado por abrumadora mayoría.

La explicación tiene que ver con dos elementos, uno es que Bruno Placido Valerio dirigente de la UPOEG es el gestor de esta demanda y había roto con la CRAC en el año 2013¹⁰, el otro es que la concepción que permea al interior de la CRAC es la de nada con la democracia formal, por ende no a las elecciones.

⁸ En 2004 se da un emplazamiento del gobierno del estado para integrar a la CRAC-PC a las instituciones oficiales del estado. Dicha propuesta se hizo a través del obispo de Tlapa, quien planteó una integración en la que se pasaría de ser una Policía Comunitaria de los pueblos, a ser una "Policía Preventiva Comunitaria" del estado de Guerrero. En este mismo paquete integracionista se propuso enviar a los detenidos que se encontraban en proceso de reeducación a los CERESOS oficiales y que la CRAC nombrara al director de esos CERESO. También se proponían sueldos para los policías comunitarios y que la CRAC nombrara a los agentes del Ministerio Público en territorio comunitario. Ante dicha oferta del gobierno, nuestra Institución Comunitaria realizó una consulta a los pueblos cuyo resultado fue un rechazo absoluto. Veinte Años de Policía comunitaria. Documento de la CRAC-PC leído en la inauguración del 20 aniversario, San Luis Acatlán 15 octubre de 2015.

⁹ sobre todo a los de San Luis Acatlán, doblegándolos en los hechos y subordinándolos a sus lineamientos. Sin consultar a las asambleas regionales, aceptan la credencialización de los policías comunitarios a cargo del gobierno y el Ejército federal, la disminución de los calibres de las armas que portan los policías comunitarios, la permanencia de los policías comunitarios solo en sus comunidades limitando su traslado fuera de las mismas, impidiendo con ello la operatividad de la seguridad en su carácter regional. A cambio, se obtiene la asignación de un millón de pesos mensuales, la construcción de grandes edificios para casas de justicia, la canalización de recursos para proyectos productivos, etc. Es decir, la compra de la dignidad. Veinte Años de Policía comunitaria. Documento de la CRAC-PC leído en la inauguración del 20 aniversario, San Luis Acatlán 15 octubre de 2015

¹⁰ En Enero de 2013, sucede el levantamiento de los grupos de autodefensa, en la región de Ayutla, Tecoaapa y municipios aledaños, encabezados por la Unión de Pueblos y Organizaciones del Estado de Guerrero (UPOEG). A partir de esos acontecimientos se genera una gran confusión en la población, en los medios de comunicación y en las instancias de gobierno, ya que las autodefensas se hacen aparecer como miembros de la CRAC PC, lo cual al paso del tiempo se ha ido esclareciendo, dejando claras las diferencias entre el sistema comunitario de la CRAC y la organización de los grupos de autodefensa bajo mando de la UPOEG. Documento de la CRAC-PC leído en la inauguración del 20 aniversario, San Luis Acatlán 15 octubre de 2015.

Los proyectos indígenas.

Para cerrar este subcapítulo se puede concluir que para los indígenas de Guerrero existen tres proyectos de integración, el indigenista, el de la UPOEG y el de la CRAC-PC

El Primero es de seguir desde el estado negando y regateando los derechos de los indígenas y con las mismas políticas paternalistas de asistencia social (los programas PROSPERA y SIN HAMBRE) y con una modalidad del otrora indigenismo posrevolucionario, ahora el indigenismo tiene rostro de neoliberal, su modelo económico es apropiarse agresivamente de los territorios, tierras y recursos naturales de los pueblos originarios –las zonas mineras y acuíferas de Guerrero son su objetivo.

El Proyecto de la UPOEG que plantea la vía de integración política, con la participación de los pueblos originarios en procesos democráticos, a través de elecciones por usos y costumbres en municipios indígenas.

Y Finalmente la CRAC con un proyecto identitario de los pueblos indígenas, que desde su autonomía resiste y lucha por sobrevivir y seguir siendo, por la justicia y dignidad de los pueblos y cambiar no por la vía institucional sino por la vía autogestiva la situación de los pueblos indígenas de Guerrero,

Por último podemos afirmar, partir de nuestro análisis, que en Guerrero se vive un proceso de integración plural de los pueblos y comunidades indígenas lento, de cambios legales aún limitados y una apertura democrática incipiente, pues no existen las reglas, mecanismos e instituciones para la participación y representación indígena en procesos electorales que permita integrarla al sistema democrático de la entidad, no hay aún en Guerrero institucionalmente elecciones por usos y costumbres, éstas apenas van iniciar en el municipio de Ayutla en las próximas elecciones locales. En elecciones distritales no hay participación indígenas por las mismas consideraciones de democracia señaladas. Las deficiencias del régimen y sistema democrático de Guerrero condicionan la integración a la democracia de los pueblos.

Por el lado de los actores políticos indígenas, organizaciones, pueblos y comunidades están desarticulados con proyectos de distintos intereses, la CRAC-PC desarrolla desde una perspectiva de autonomía un proyecto de reconstrucción de identidad indígena, con una fuerte presencia en los pueblos de la Costa Chica Montaña y la sociedad con lo que logra cierto nivel general cohesión hacia dentro, pero hacia fuera, en términos de integración a la democracia de la entidad no la contempla en su proyecto. No considera su participación en la democracia por la vía institucional,

El otro proyecto de la UPOEG; como esta organización lo ha demostrado con su exigencia de elecciones por usos y costumbres en San Luis y Ayutla de los Libres, ha mostrado que aún con problemas legales que median esta exigencia la elección por usos y costumbres es posible en los municipios con población mayoritaria indígena, pero aún con este antecedente de que se gana en ayutla, se requiere mayor presencia e incidencia de pueblos y organizaciones en esta demanda.

Comentarios Finales

Para los 4 pueblos originarios NAUA, ÑU SAVI, ME'PHAA Y N'ANCUE Ñ'OMDAA y sus comunidades que los conforman, el marco legal –Constitución Política del estado de Guerrero- y su ley secundaria 701 que abren la posibilidad de ejercer y mejorar sus niveles de protección y promoción de sus culturas, así como su autonomía, enfrenta problemas y obstáculos desde el poder, que prácticamente les han impedido el ejercicio de sus derechos colectivos y estar en mejores posibilidades de introducir cambios que consideren su cosmovisión para gestionar interculturalmente su integración al estado, que como se ve, sus gobiernos locales han tenido pocas intenciones de diálogo, menos aun con movimientos indígenas que lo reclaman.

Para los indígenas de Guerrero existen tres proyectos de integración, el indigenista, el de la UPOEG y el de la CRAC-PC.

El Primero es de seguir desde el estado negando y regateando los derechos de los indígenas y con las mismas políticas paternalistas de asistencia social (los más recientes programas desde SOLIDARIDAD, hasta PROSPERA y SIN HAMBRE) y con una modalidad del otrora indigenismo posrevolucionario, ahora el indigenismo tiene rostro neoliberal, su modelo económico es apropiarse agresivamente de los territorios, tierras y recursos naturales de los pueblos originarios –las zonas mineras y acuíferas de Guerrero son su objetivo.

El Proyecto de la UPOEG que plantea la vía de integración política, con la participación de los pueblos originarios en procesos democráticos, a través de elecciones por usos y costumbres en municipios indígenas.

Y Finalmente la CRAC con un proyecto identitario de los pueblos indígenas, que desde su autonomía resiste y lucha por sobrevivir y seguir siendo, por la justicia y dignidad de los pueblos y cambiar no por la vía institucional la situación de los pueblos indígenas de Guerrero.

BIBLIOGRAFIA-HEROGRAFIA

Gross Espiell, (1979) Le droit a l'autodetermination: application des Nation s Unies, New York, Nation Unies, 1979. P.9.

Propuesta para el capítulo indígena. Asamblea de consulta para el Capítulo indígena en la Constitución del estado de Guerrero. 5 de junio de 2013, Tlapa de Comonfort.(P.8)

Estado de Guerrero, periódico oficial, 29 de abril

Ley Número 701 De reconocimiento, cultura y derechos de los pueblos y comunidades indígenas del estado de Guerrero. 25 de febrero de 2011.

Diario Oficial de la federación del 3 de agosto de 1990.

Amparo directo 3/2009. Alejandro Paredes y otros. 21 de octubre 2009. Cinco votos. Ponente: Olga Sánchez Cordero de García Villegas. Secretaria: Ana Carolina Cienfuegos Posada. 165288. Ia. XVI/2010. Primera Sala. Novena Época. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Tomo XXXI. Febrero 2010. P.14.

Veinte Años de Policía comunitaria. Documento de la CRAC-PC, San Luis Acatlán 15 octubre de 2015.

RÉGIMEN DE FLUJO EN CILINDRO CONCENTRICOS DE FLUJO DE COUETTE

Ing. Liliana Yanet Lozano Rosas¹, Dr. Esli Vázquez Nava²,
Dr. Ernesto Francisco Rubio Cruz³

Resumen— En el presente estudio se realizaron pruebas experimentales con el propósito de establecer las condiciones de operación que definen las diferentes condiciones del régimen de flujo laminar o turbulento para una geometría de dos cilindros concéntricos o de flujo Couette. El análisis toma en consideración el flujo de un fluido Newtoniano, tal como lo representa el agua. El espacio comprendido entre los dos cilindros concéntricos cambió durante las pruebas mediante el uso de cilindros de distintos diámetros, esto con el propósito de establecer con claridad la dependencia de las regiones laminar y turbulento con la geometría de Couette. Se encontró que las mediciones experimentales efectuadas del torque coinciden con las estimaciones teóricas a partir de las correspondientes ecuaciones desarrolladas para la estimación del torque dentro del régimen laminar.

Palabras clave—Fluido Newtoniano, flujo Couette, curva de flujo, cilindros concéntricos.

Introducción

Las propiedades de los fluidos son una clave para el estudio de su composición en los diferentes regímenes; flujo laminar, flujo transitorio y flujo turbulento, así como adentrarse al campo de la reología. En base a trabajos de investigaciones existentes y con datos experimentales desarrollados en el laboratorio se obtiene el esfuerzo cortante, perfil de velocidades, torque y análisis del flujo de Couette, representando fluidos a diferentes condiciones de entorno, estas son conocidas como técnicas que no resultan intrusivas y de gran utilidad para la medición del movimiento del fluido, que han despegado, aplicándose en la actualidad a cualquier campo¹.

La viscosidad es una propiedad de un fluido que indica la fricción interna, podemos imaginar que el flujo está dividido en capas paralelas y la viscosidad actúa no sólo entre el fluido y la placa de arriba, sino entre todas sus capas y las adyacentes. Cuando más viscoso es un fluido, tanto mayor es la fuerza que se requiere para hacer que una capa del fluido se deslice por otra. La viscosidad es lo que evita que los objetos se muevan libremente a través de un fluido o que estos fluyan con libertad en un tubo. Cuando un fluido se mueve por un tubo horizontal, las paredes de éste ejercen una fuerza resistiva o arrastre sobre las capas de fluido adyacente. Éstas, a su vez, frenan a las siguientes capas adyacentes y así sucesivamente. En consecuencia, la velocidad de flujo es inferior cerca de las paredes del tubo y mayor en el centro del mismo².

Todas sustancias presentan oposición que sus partículas sean desplazadas, Newton encontró experimentalmente la Ley De Newton de la viscosidad, en donde su expresión matemática, manifiesta que el esfuerzo cortante es directamente proporcional a la deformación del fluido, siendo esa constante de proporcionalidad la propiedad física llamada La Viscosidad dinámica. El esfuerzo cortante o tangencial t , es la fuerza de corte o tangencial por unidad de área: Esfuerzo cortante = fuerza de corte / área de corte^{3,4}.

El modelo matemático para una geometría de dos cilindros concéntricos o de flujo de Couette donde el fluido se mueve en un patrón circular, los principios razonables son para la velocidad y la presión: $V_0 = V_0(r)$, $V_r = 0$, $V_z = 0$, $p = p(r, z)$. Es de esperarse que p dependan de z debido a la gravedad y de r debido a la fuerza centrífuga.

Para estos principios, todos los términos de la ecuación de continuidad son cero, y el componente de la ecuación de movimiento se simplifica para componente de θ :

$$0 = \frac{d}{dr} \left(\frac{1}{r} \frac{d}{dr} (r v_\theta) \right) \dots (1)$$

Para obtener el esfuerzo cortante, se parte de la ecuación (1), integrando dicha ecuación se obtiene:

¹ La Ing. Liliana Yanet Lozano Rosas es Estudiante de Maestría en Ingeniería Aplicada en la Universidad Veracruzana, México lili_m21@hotmail.com

² El Dr. Esli Vázquez Nava es actualmente catedrático de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Química, campus Veracruz de la Universidad Veracruzana evazquezn@gmail.com

³ El Dr. Ernesto Francisco Rubio Cruz es actualmente catedrático de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería Química, campus Veracruz de la Universidad Veracruzana erubio@uv.mx

$$C_1 = \frac{1}{r} \frac{d}{dr} (rv_\theta) \dots (2)$$

Resolviendo la ecuación (2):

$$(rv_\theta) = \frac{1}{2} C_1 r^2 + C_2 \dots (3)$$

Dividiendo la ecuación (3) en r para cambiar las ecuaciones basadas en la ecuación de momento a coordenadas cilíndricas, se puede expresar como:

$$v_\theta = \frac{1}{2} C_1 r + \frac{C_2}{r} \dots (4)$$

Estableciendo las condiciones de frontera donde el fluido no se desliza en las dos superficies cilíndricas son;

$$r = kR, \quad v_\theta = \Omega_\theta RK \dots (5)$$

$$r = R, \quad v_\theta = 0 \dots (6)$$

En la ecuación (5) representa el cilindro interior en movimiento y la ecuación (6) la velocidad lineal o periférica que se calcula multiplicando la velocidad angular por el radio. Estas condiciones de frontera se pueden usar para obtener las constantes de integración para después sustituirlas en la ecuación (4), obteniendo la siguiente expresión:

$$v_\theta = \Omega R \frac{\frac{r}{KR} - \frac{KR}{r}}{\frac{1-K^2}{K}} \dots (7)$$

Efectuando la división de k en el numerador de la ecuación (7), queda simplificada de la siguiente manera:

$$v_\theta = \Omega R \frac{\frac{r}{K} - \frac{KR}{r}}{\frac{1-K}{K}} \dots (8)$$

Al escribir el resultado de la forma de la ecuación (8) con términos similares en el numerador y el denominador, es claro que se cumplen ambas condiciones de contorno y que la ecuación es dimensionalmente constante. A partir de la distribución de velocidad, podemos encontrar el flujo de momento, expresado de la siguiente manera:

$$\tau_{r\theta} = \mu_r \frac{d}{dr} \left(\frac{v_\theta}{r} \right) = -2\mu\Omega_\theta \left(\frac{R}{r} \right)^2 \left(\frac{K^2}{1-K^2} \right) \dots (9)$$

A partir de la ecuación (9) se puede comenzar a deducir la ecuación de perfil de velocidad, donde el cilindro interior se encuentre girando, para posteriormente obtener las ecuaciones de esfuerzo cortante y el torque, siendo estas tres ecuaciones los modelos matemáticos de la geometría en dos cilindros concéntricos. De la ecuación (8) se sustituye en la ecuación (9), se obtiene:

$$\tau_{r\theta} = -\mu_r \frac{d}{dr} \left(\frac{v_\theta}{r} \right) = -\mu_r \frac{d}{dr} \left[\frac{\frac{r}{K} - \frac{KR}{r}}{\frac{1-K}{K}} \right] \dots (10)$$

Se efectúan las restas de las fracciones de la ecuación (10) y la factorización correspondiente de sus términos, obteniendo así las siguientes expresiones:

$$v_\theta = \Omega KR \left[\frac{\frac{R}{r} - \frac{r}{R}}{\left(\frac{1}{K} - K \right)} \right] \dots (11)$$

$$\tau_{r\theta} = 2\mu\Omega \left(\frac{R}{r} \right)^2 \left(\frac{K^2}{1-K^2} \right) \dots (12)$$

$$\tau_z = -4\mu\Omega\pi LR^2 \left(\frac{K^2}{1-K^2} \right) \dots (13)$$

Para encontrar el modelo matemático del torque se partió del perfil de velocidad, ecuación (10), la ecuación (12) es el esfuerzo de corte, y la ecuación (13) es el modelo matemático del torque. Estos tres modelos definen las características que rigen un fluido Newtoniano de flujo Couette.

Descripción del Método

En la práctica para un fluido que obedece la Ley de Newton la viscosidad no depende de la rapidez de deformación y su relación con el esfuerzo de corte es lineal. Resulta importante corroborar las estimaciones a partir de las ecuaciones obtenidas con mediciones experimentales dentro del sistema de cilindros concéntricos, ya que la fuerza que se aplica para deformar el fluido cambia con la geometría del equipo que se utiliza para estudiar el fluido⁵.

Se diseñaron cuatro diferentes tubos lisos de PVC de distintas medidas; 0.78 in, 1.2 in, 1.9 in y 1.06 in, los cuales utilizaron agua como primera aproximación para conocer el equipo, por lo que se diseña un estudio teórico-práctico, obteniendo lecturas experimentales del torque y la velocidad de giro del cilindro interior para las pruebas a distintas geometrías, y comparándoseles con estimaciones a partir de las ecuaciones de momento obtenidas en la literatura mencionada anteriormente.

El flujo de un fluido de cilindros concéntricos es una situación de corte simple como se muestra en la Figura 1 y 2. En este caso el cilindro interno, se mueve a una velocidad angular constante Ω , mientras que el cilindro externo, se encuentra en reposo, inmerso entre ellos se encuentra el fluido a caracterizar⁶. Se le inyecta tinta vegetal al fluido para poder apreciar el movimiento de las capas que presenta.

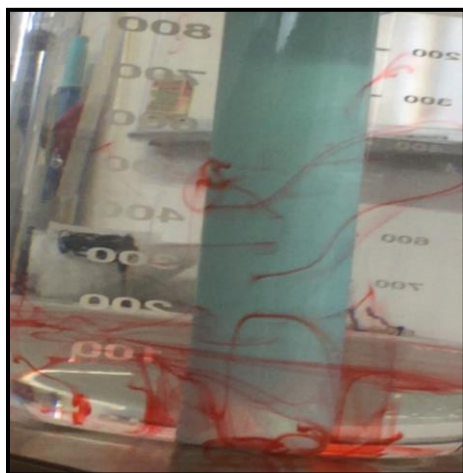


Figura 1 - Tubo concéntrico de 0.78 in, en un fluido Newtoniano a 12 rpm

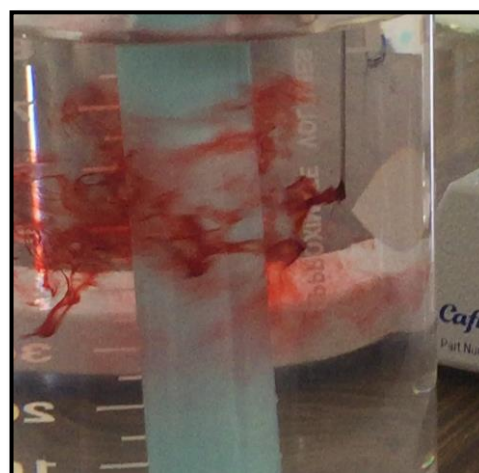


Figura 2 - Tubo concéntrico de 0.78 in, en un fluido Newtoniano a 350 rpm

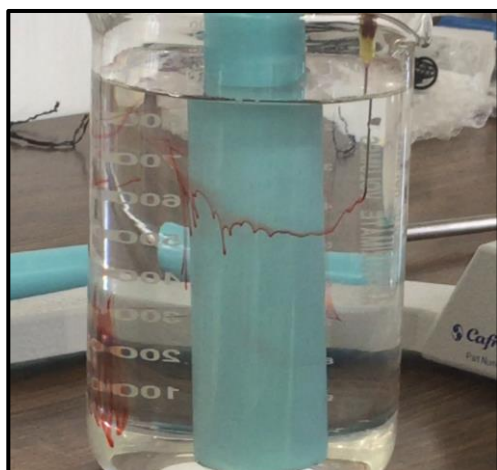


Figura 3 - Tubo concéntrico de 1.2 in, en un fluido Newtoniano a 12 rpm



Figura 4 - Tubo concéntrico de 1.2 in, en un fluido Newtoniano a 350 rpm

Se muestra en las Figuras 3 y 4 el movimiento del flujo a 12 rpm y a 350 rpm respectivamente, y mediante la inyección de tinta se puede apreciar las capas generadas por el fluido. Dando como resultado mayor movimiento de las capas en los 350 rpm.



Figura 5 - Tubo concéntrico de 1.06 in, en un fluido Newtoniano a 12 rpm

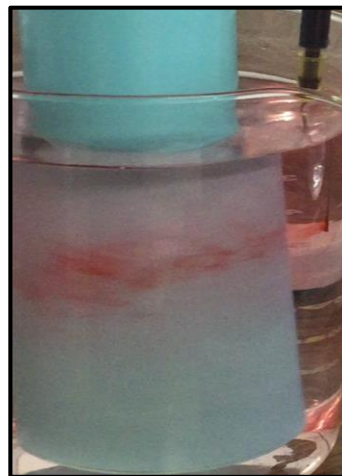


Figura 6 - Tubo concéntrico de 1.06 in, en un fluido Newtoniano a 350 rpm

Puede demostrarse mediante el movimiento circular como viajan las capas del fluido, en las Figuras 5 y 6 se presenta la geometría con el tubo concéntrico de 1.06 in de diámetro y como es que recorre la tinta en este fluido.

La difusividad aumenta cuando se incrementan las rpm, teniendo como consecuencia un flujo turbulento en la Figura 6.

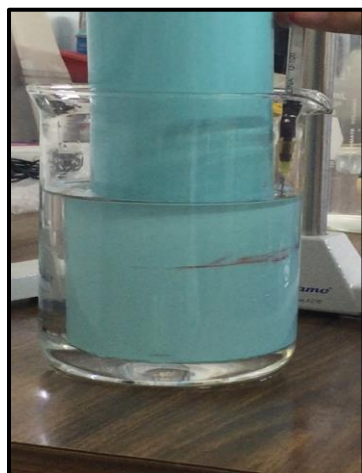


Figura 7 - Tubo concéntrico de 1.9 in, en un fluido Newtoniano a 12 rpm

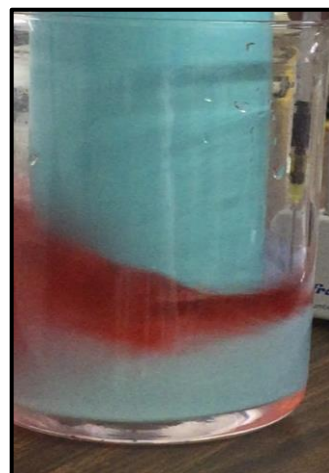


Figura 8 - Tubo concéntrico de 1.9 in, en un fluido Newtoniano a 350 rpm

Para el cilindro de mayor diámetro puede observar un mayor movimiento en la superficie del fluido Newtoniano como se muestra en las Figuras 7 y 8, esto debido a la poca distancia que existe entre ambos cilindros.

Al momento de inyectarle la tinta vegetal, está alcanza a difuminarse debido a la turbulencia que presenta el flujo quedando a simple vista una mayor difusión en el líquido.

Resumen de resultados

Como primera prueba se realiza con el cilindro de menor diámetro 0.78 in al de mayor diámetro 1.9 in, con el fin de ir observando las diferentes características que presenta el flujo debido a estas condiciones.

Se toman como parámetros distintos valores de torque (τ) respecto a la velocidad angular (Ω), estos valores son sustituidos en la ecuación (13).

En el caso en que la relación entre el esfuerzo de corte y la rapidez de deformación es lineal, se dice que el fluido es newtoniano.

A la relación matemática que existe entre el esfuerzo de corte y la rapidez de deformación se le denomina ecuación constitutiva. para el caso del fluido newtoniano es evidente que la viscosidad es constante e independiente de la rapidez de deformación.

El fluido que se caracteriza se pone en el espacio anular entre dos cilindros circulares concéntricos. Se hace girar un cilindro con respecto al otro.

Las mediciones del torque y velocidades de giro del cilindro interno se pueden correlacionar para calcular la viscosidad, sin embargo, para el caso particular del agua no fue posible dado que la magnitud del torque fue considerablemente muy pequeña como se puede apreciar en la Tabla 1.

Los efectos de los extremos superior e inferior del cilindro se deben tener en cuenta y reducirse, en el supuesto de que las lecturas de este dispositivo se utilizaran para determinaciones precisas de la viscosidad. Un instrumento particular de este tipo puede ser útil para mediciones de otros fluidos diferentes.

r	D_c	k	W_o	T_z
	cm		rpm	N.cm
1 < r < 5.9	2	0.169	12	0.000032517
			125	0.000338719
			257	0.000642211
			350	0.000948413
1.65 < r < 5.9	3.3	0.280	12	0.000093280
			125	0.000971665
			257	0.001842277
			350	0.002720662
2.5 < r < 5.9	5	0.424	12	0.000240590
			125	0.002506146
			257	0.004751653
			350	0.007017209
3.6 < r < 5.9	7.2	0.610	12	0.000652093
			125	0.006792632
			257	0.012878831
			350	0.019019370

Tabla 1 – Valores del torque para el fluido Newtoniano, con respecto a cada tubo.

Conclusiones

Las principales conclusiones de este trabajo son, se analizaron las características de un fluido Newtoniano y se explicó cómo distinguir estas características a partir de las curvas de flujo.

Se presentaron los detalles para la construcción de los cilindros concéntricos y se obtuvieron sus expresiones de esfuerzo y rapidez de deformación.

Se analizó el comportamiento de un fluido Newtoniano mediante los cilindros de PVC con sus rpm a los que fueron sujetos. A partir de la curva de flujo se determinó que el agua, un fluido Newtoniano, presenta condiciones constantes y no varían.

Recomendaciones

Un análisis detallado de cómo obtener expresiones mejor aproximadas, condiciones geométricas recomendables y las posibles fuentes de error pueden encontrarse en [5] y [7].

Aunque cabe aclarar que en esta bibliografía se supone conocida la velocidad angular y el torque. A diferencia de nuestro caso, en donde estas cantidades son explícitamente determinadas.

Referencias

- ¹ Liñán Martínez, A; Rodríguez Fernández, “*Mecánica de Fluidos*”. (Segunda parte). 2000.
- ² A. F. Méndez-Sánchez, L. Pérez-Trejo, A. M. Paniagua Mercado. “Determinación de la viscosidad de fluidos newtonianos y no newtonianos (una revisión del viscosímetro de Couette) *Latin-American Journal of Physics Education*, ISSN-e 1870-9095, Vol. 4, N°. 1, 2010
- ³ Resnick, R., Halliday, D. y Krane K. S., *Física, Vol. 1*, (CECSA, 5ª edición, México, 2004)
- ⁴ Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D. y Freedman, R. A., *Física Universitaria Vol. 1*, (Pearson Educación, 11ª Edición, México, 2004).
- ⁵ Bird, B. R., Armstrong, R. C., Hassager O., *Dynamics of Polymeric Liquids, vol 1*, (John Wiley & Sons, 2ª Edición, Estados Unidos de América, 1987).
- ⁶ Scottblair, G. W., *Elementary Rheology*, (Academic Press London and New York, 1ª Edición, Gran Bretaña, 1969).
- ⁷ Macosko, C. W., *Rheology Principles, Measurements, and Applications*, (Wiley-VCH, 1ª Edición, Estados Unidos de América, 1994).

COMERCIALIZACIÓN DE IMPERMEABILIZANTE A BASE DE POLIETILENO EXPANDIDO (UNICEL)

¹Lic. Rocío Lozano Vázquez, M.C. Crisanto Tenopala Hernández, Dra. Ma. Elizabeth Montiel Huerta,
Dr. José Luis Moreno Rivera

Resumen—El polietileno expandido o (EPS) es un material plástico espumado utilizado en el sector de la construcción principalmente como aislamiento térmico y acústico. Según INEGI (2014), se consumen 13,000 millones de toneladas de unicel cada año, apenas se recicla el 0.5%, esto debido a que sigue siendo más costoso el proceso de recuperación y tratamiento. Los inicios del reciclado de este material fueron en Asia hace 30 años, siguiendo Canadá hace 28 años; Estados Unidos hace 25 años, en México lleva 3 años. En esta investigación se realiza la prueba piloto para conocer el nivel de aceptabilidad del impermeabilizante hecho con polietileno expandido a constructoras dedicadas a la edificación de viviendas de interés social, en ocho municipios del Estado de Tlaxcala. Algunos de los resultados obtenidos son que el 62% de las constructoras utilizan impermeabilizante de la marca Comex, el 100% no adquiere impermeabilizante hecho a base de polietileno expandido.

Palabras clave—Comercialización, polietileno expandido, reciclaje, impermeabilizante.

Introducción

El unicel es un material plástico celular y rígido a partir del modelo de perlas pre-expandidas del polietileno o uno de sus usos copo limeros, que presenta una estructura celular cerrada y rellena de aire. Los productos fabricados con unicel terminan habitualmente en el cubo de la basura, convirtiéndose en un símbolo más de nuestra cultura de “usar y tirar”. Así mismo, el unicel es un producto muy contaminante, que no se descompone ni se integra a la naturaleza hasta pasados 1,000 años (Juárez et. al, 2016).

En Cuba la exploración de la soldadura subacuática mojada, usando el proceso manual con electrodo revestido (SWAW), es actualmente la técnica más empleada para realizar trabajos de reparación en condiciones subacuática mojada. El revestimiento es la parte estructural del electrodo que más influye sobre su campo de aplicación, por tanto su impermeabilización es requisito indispensable la cual se realiza mediante la aplicación de capas impermeables sobre el mismo utilizándose habitualmente para esta operación resinas la evaluación preliminar, acerca del uso del polietileno reciclado como alternativa para la fabricación de un impermeabilizante para estos electrodos, abordándose las características principales de su preparación y forma de aplicación. Para realizar la evaluación de este nuevo impermeabilizante, se realizaron depósitos de soldadura en lámina de agua y a 50m de profundidad comparándose el desempeño de los electrodos impermeabilizados con el barniz tradicional y con la nueva formulación. La evaluación preliminar evidenció la factibilidad de emplear el polietileno expandido como material alternativo para la fabricación de impermeabilizante para los electrodos empleados en operaciones de soldadura subacuática mojada (González et. al. 2012).

En España la constante búsqueda de la mejora en la calidad de vida del ser humano, las estructuras de concreto reforzado ha ido cambiando paulatinamente, ahora no solo se deben diseñar las estructuras con base a un reglamento, sino que además se busca la conformación de nuevos tipos de concreto reforzado, los materiales de desecho, como el polietileno expandido (EPS) o el nylon 6.6 son candidatos prometedores para ser utilizados como aditivos para el concreto reforzado; las muestras con unicel presentan valores estables entre 100 y 1000 ohms-cm² con los valores más altos de la muestra con unicel 50-2.5%. Dentro del desarrollo de concretos con agregados es de suma importancia el estudio del efecto de surfactantes para mejorar la compatibilidad del concreto con el uso de polímeros sin embargo el uso de materiales reciclados como agregados puede darle valor agregado a este tipo de estructuras (Viveros et. al. 2015).

En la Ciudad de Bilbao, España realizaron un experimento que permite darle un procesamiento al desecho de polietileno expandido reciclado, mediante la metodología de hidrocrqueo en la que se llevó a cabo en un reactor tubular continuo, usando como catalizador Ni-Mo/Zeolita-Al₂O₃, con temperaturas entre 623-723 K, con presión de 6.9 MPa, flujo de hidrógeno de 100 ml-min⁻¹ y flujo de líquido aromático, convirtiéndose en líquidos con alto contenido de iso-parafinas y baja concentración de aromáticos y olefinas y se eliminaron heteroátomos (nitrógeno y

¹ Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Apizaco

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Apizaco, Conurbado Apizaco-Tzompantepec s/n, Col. Centro C.P. 90300, Apizaco, Tlaxcala.

azufre) que están contenidos en los residuos plásticos. Obteniendo resultados de los procesos expuestos anteriormente, la pirolisis, el craqueo catalítico y la degradación mediante fluidos supercríticos permiten recuperar del polietileno altos contenidos del monómero. Si se quiere convertir el polímero en combustible, se hace necesario procesarlo mediante hidrocrqueo, para reducir el contenido aromático del producto y transformarlo en compuestos dentro del rango de ebullición de gasolinas o diésel que sea amigable con el medio ambiente (**Fuentes et. al. 2012**).

En México D. F., efectuaron en estudio de la descomposición térmica y catalítica de polietileno de baja densidad para la producción de combustibles (gas LP, gasolina, gasóleo). Se construyó un sistema de reacción continuó de lecho fijo, se emplearon materiales Ga-MCM-41, Al-MCM-41, catalizadores FCC comerciales basados en zeolita, (fresco y de equilibrio) y zeolita mordenita natural. La temperatura de reacción fue de 450 °C y el tiempo de reacción 30 min. Analizaron los productos por cromatografía de gases y destilación simulada (ASTM D-2887). La mayor selectividad hacia productos líquidos de los cuales el 85% en peso correspondió a gasolina, se obtuvo con la mordenita natural. Los resultados obtenidos muestran que el craqueo catalítico es una ruta prometedora para obtener combustible limpio a partir de LDPE (una materia prima barata). Dependiendo del tipo de producto deseado, se debe considerar un catalizador particular. Se obtuvo una mayor proporción de productos gaseosos con el catalizador de FCC fresco comercial y Al-MCM-41. Las opciones interesantes para obtener productos líquidos son la mordenita natural y el equilibrio de los catalizadores de FCC que producen una gran proporción de gasolina son baratos y ampliamente disponibles (**Ortega et al. 2006**).

El polietileno expandido tiene actualmente múltiples aplicaciones, como son la preparación de cubiertas, el aislamiento térmico, el embalaje de equipos, transportación, almacenamiento de alimentos, entre otras, esto hace que generen grandes volúmenes de residuos sólidos de este polímero, el que presenta una alta estabilidad química, convirtiéndose en un contaminante del medio ambiente (**González, 2012**).

En México existe alto consumo anual de productos derivados del polietileno el cual no se recicla, no se reprocesa y ocasiona un alto nivel de contaminación al medio ambiente, por su lento proceso de degradación se determina comercializar un impermeabilizante a base del desecho de unisel más barato a comparación de los establecidos comercialmente el cual beneficia a la sociedad por su economía y sustentabilidad al medio ambiente.

De acuerdo con datos del **Chemical Economics Handbook, Polistyrene (2017)** el mercado global de unisel (ver tabla 1) ha reflejado un enorme crecimiento en los últimos 15 años, donde el consumo se incrementó alrededor del 91% de 2001 (3,251 kton) a 2014 (6,197 kton)2.

Tabla 1 Consumo Mundial de Unisel

<i>REGIÓN</i>	<i>CONSUMO (k/ton)</i>						
	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2014
<i>Asia</i>	1,477	1,903	1,943	2,330	2,493	3,079	3,305
<i>Europa</i>	1,118	1,100	1,266	1,624	1,614	1,801	1,704
<i>Norteamérica</i>	518	551	640	610	488	513	543
<i>Resto del Mundo</i>	1,689	211	250	347	382	440	645
<i>Consumo Total</i>	3,251	3,765	4,099	4,911	4,977	5,833	6,197

Fuente: Tomada de Chemical Economics Handbook Polistyrene (2017)

La Comisión de la Industria del Plástico Responsabilidad y Desarrollo Sustentable (CIPRES), que depende de la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), destaca que el mercado del unisel ha experimentado un crecimiento del 16.1% en los últimos cinco años y se estima un consumo nacional de 125,000 toneladas anuales, de las cuales el 24% son para la fabricación de productos desechables; mientras que el 76% restante se dividen en el sector de la construcción, embalaje, y agrícola (**Flores, 2015**).

La (ANIQ), estima que el consumo nacional del unisel en México es de 125 mil toneladas anuales, de las cuales el 25% son para la fabricación de productos desechables para la industria alimenticia; el 75% restante se dividen en el sector de la construcción y embalaje (**Monreal, 2016**).

En base a lo anterior se deriva comercializar un impermeabilizante elaborado con desecho de unicel, cuyo costo es más accesible que aquellos que se comercializan actualmente. La presente investigación está enfocada a la comercialización del impermeabilizante de polietileno en los principales municipios del Estado de Tlaxcala, dando a conocer los beneficios que producen al ser humano, al medio ambiente y a la economía de los consumidores al adquirir este producto.

Descripción del Método

La investigación es de tipo **cuantitativo** porque es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema. Es **descriptiva** debido a que se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir la información de manera independiente o conjunta sobre las variables que refieren en este al objetivo en estudio. Es **transversal** porque ocurre en un solo periodo la recolección de datos y se miden en un solo instante de tiempo (**Sampieri, 2014**). A continuación se presenta el proceso de la investigación.

MÉTODOLÓGÍA PROPUESTA

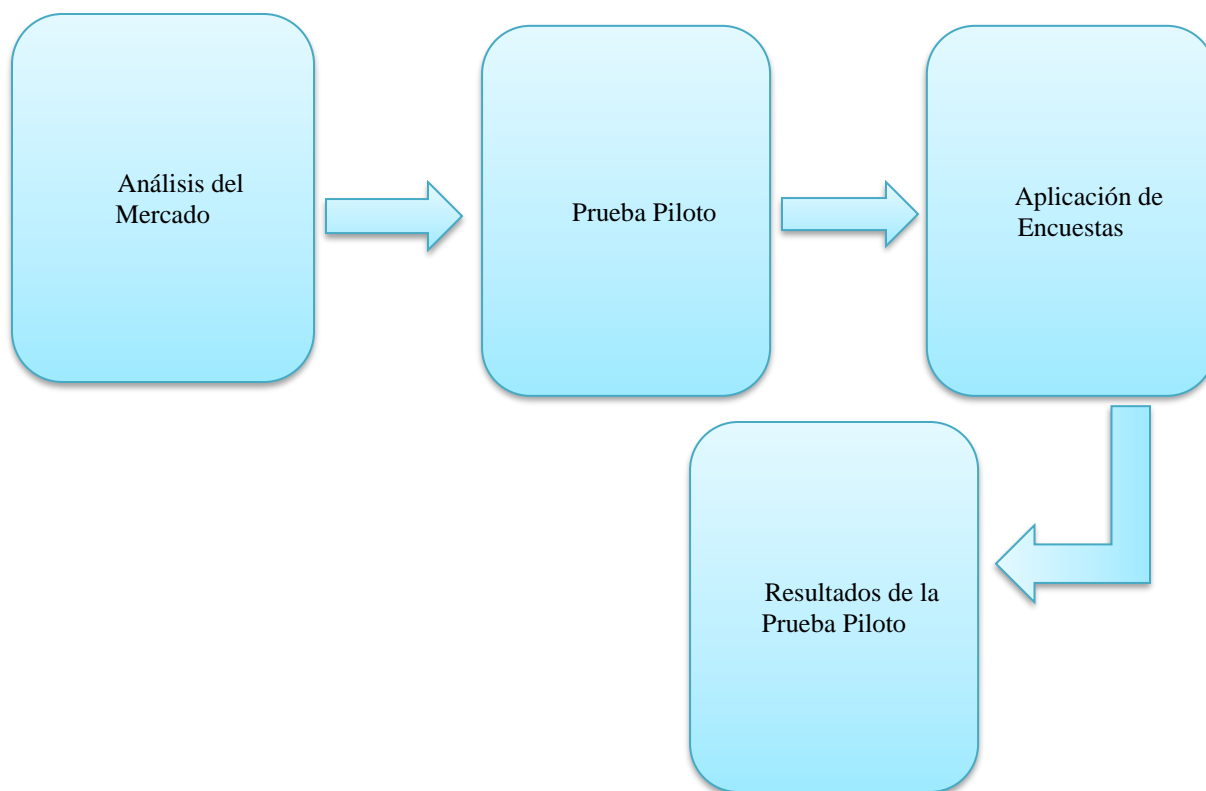


Figura: 1 Elaborada por el autor.

Se recaban datos mediante encuestas aplicadas a los dueños, gerentes o encargados de la constructora dedicada a la edificación de viviendas de interés social; teniendo en cuenta las siguientes variables demanda del producto, aceptabilidad del impermeabilizante, precio, promoción, canales de distribución y durabilidad del impermeabilizante; la prueba piloto se aplica en los municipios de Apizaco, Chiautempan, Huamantla, Tlaxcala, Tlaxco, Xaloztoc, Zacatelco, todos pertenecientes al Estado de Tlaxcala. Se aplicaron 50 encuestas a los sujetos en estudio. La tabla 2 contiene el número de encuestas aplicadas en cada municipio.

TABLA 2 MUNICIPIOS A ENCUESTAR

MUNICIPIOS	No. DE ENCUESTAS REALIZADAS
APIZACO	15
CHIAUTEMPAN	6
HUAMANTLA	5
TLAXCALA	12
TLAXCO	6
XALOZTOC	1
ZACATELCO	5

Fuente: Elaborado por el autor

Resultados de Prueba Piloto

Aunado a lo anterior actualmente en el Estado de Tlaxcala existen competidores que están posicionados en el mercado de los impermeabilizantes, enfocados a diversos mercados por lo que se tiene que trabajar arduamente para posicionar el impermeabilizante hecho de polietileno expandido. La siguiente tabla muestra la lista de competidores altamente posicionados.

De acuerdo a la información obtenida de las encuestas aplicadas a las constructoras de los diferentes municipios del Estado, se obtienen los siguientes datos:

TABLA 3 TABLA DE FRECUENCIAS DE RESULTADOS

PREGUNTAS	RESULTADOS EN %	INTERPRETACIÓN
¿Qué tiempo lleva laborando en la construcción de la vivienda?	71%	El 71% de las constructoras encuestadas refieren que llevan de 5 a 10 años laborando en el ramo.
	25%	
	3%	
¿Qué características debe cumplir el impermeabilizante en la construcción de viviendas?	69%	Los resultados obtenidos de las encuestas nos mencionan que el 69% prefiere un impermeabilizante con índice de reflectancia solar.
	26%	
	5%	
¿Qué marca de impermeabilizante usa la constructora?	62%	En base a los resultados obtenidos el 62% adquieren el impermeabilizante de la marca Comex.
	13%	
	11%	
	9%	
	4%	

¿Por la magnitud de las obras que cantidad utiliza de impermeabilizante?	65% 35%	El 65% de los resultados indica que utiliza 750 L.
¿Ha adquirido en alguna ocasión el impermeabilizante a base de polietileno expandido?	100%	El 100% de los encuestados refieren que no lo ha adquirido el impermeabilizante de polietileno expandido (unicel).
¿Por cuál medio de comunicación le gustaría recibir información de promociones, etc; del impermeabilizante?	55% 44% 15% 6%	El 55% de los encuestados mencionan que les agrada recibir la información vía internet
¿Qué factor influye en la adquisición de un impermeabilizante?	61% 39%	El 61% de los resultados mencionan que el precio es el factor detonante para adquirirlo.

FUENTE: Elaborada por el autor.

TABLA 4 Competidores de Impermeabilizante

Distribuidoras de Impermeabilizantes	Localización
FESTER	Apizaco, Tlaxcala
FESTER	Sta. Ana Chiutempan, Tlaxcala
FESTER	Tlaxcala, Tlaxcala
SOJI S.A DE C.V	Apizaco, Tlaxcala
SIKA	Tlaxcala, Tlaxcala.
UTILCEL a3p	México
COMEX	Apizaco, Tlaxcala

Fuente: Elaborado a Base de Catálogo de Competidores

Comentarios Finales

Con esta investigación se concluye que el impermeabilizante de polietileno expandido es muy factible de comercializar en los principales municipios de Tlaxcala, por los múltiples beneficios como la conservación del medio ambiente, economía a la plaza final con mejor calidad en la durabilidad; es por ello que se augura un éxito en su introducción y posicionamiento si se sigue el plan de marketing para darlo a conocer al segmento objetivo.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de implementar un plan de marketing para dar a conocer el impermeabilizante a base de polietileno expandido "unicel". La ausencia del factor desconocimiento del impermeabilizante es un punto a favor de la adquisición de dicho producto. Fue quizás inesperado para los encuestados el saber que con polietileno expandido "unicel" desechados se fabriquen productos alternativos a la conservación del medio ambiente, los consumidores que no afecten su salud, sin embargo la adquisición de este producto ayuda a la conservación del medio ambiente, que a medida del paso del tiempo se reflejará en un factor beneficioso.

Referencias

Fuentes et. al. Diseño de catalizadores bifuncionales para el proceso hidrocrqueo de poliestireno en fase líquida aplicado en valorización de residuos plásticos, universidad del País de Vasco 2012, consultada en internet el 20 de Mayo de 2018. Dirección de internet: <http://hdl.handle.net/10810/16002>

González et. al. Desarrollo de electrodos tubulares revestidos para la soldadura subacuática mojada, revista técnica de la facultad de ingeniería universidad de Zulia. 2012, consultada en internet el 08 de Mayo de 2018. Dirección de internet (HTML) Scielo. org. ve

Ortega et. al. Reciclado de materiales plásticos empleado zeolitas y materiales MCN-41. Revista Mexicana de Ingeniería Química. Vol. 5 No. 3 (2006) 189-195 AMIDIQ, consultada en internet el 05 de Mayo de 2018. Dirección de internet: rmiq.org/iqfvp/Pdfs/Vol.%205,%20No.%203/3.pdf

Sampieri. Metodología de la investigación, sexta edición 2014. ISBN 978-1-4562-2396-0. Editorial, Mc Graw Hill

Viveros et. al. Uso de materiales reciclados para el mejoramiento de las propiedades mecánicas y electroquímicas de concreto reforzado (2015), consultado en internet el 25 de Mayo de 2018. OmniaScience. Dirección de internet: omniascience.com/monographs/index.php/monograficos/article/download/244/143

Juárez Javier, E., Martínez Reyes, A. A., Mayen Navarro Vicente, I., & Morales Alcántara, M. M. (2016). Estudio de factibilidad para la elaboración de impermeabilizante a través del reciclaje del unicel.

Chemical Economics Handbook, Polystyrene (2017)

Monreal, Ricardo Reciclado de Unicel en México, 2016. Asociación Nacional de la Industria Química

IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS DE LAS MIPYMES INCUBADAS EN EL CIIE DEL IT-APIZACO QUE HAN PERMANECIDO Y CRECIDO EN EL MERCADO DESDE SU FUNDACIÓN

¹Lic. Rodrigo Lozano Vázquez, Dra. Alejandra Torres López, M.A. Kathy Laura Vargas Matamoros,
Dra. Elizabeth Montiel Huerta

Las Mipymes son importantes para la economía nacional por las aportaciones a la producción y distribución de bienes y servicios, también tienen gran flexibilidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y gran potencial de generación de empleos; en el estado de Tlaxcala se fundó el Centro de Innovación e Incubación del IT-Apizaco (C.I.I.E) en el 2004 con la finalidad de orientar y contribuir a garantizar la supervivencia y desarrollo de las Mipymes estatales de nueva creación. Bajo este contexto se realiza una investigación descriptiva para conocer el impacto de los factores que han contribuido a la permanencia en el mercado de 8 Mipymes desde su incubación a la fecha, que a diferencia de otras han cerrado sus operaciones en menos de 5 años. Se aplicó un cuestionario de 25 ítems con escala de Likert de 5 opciones con la finalidad de obtener la información requerida para su análisis.

Palabras clave — Incubadora, Mipymes, Estrategias

Introducción

Las Pymes en México constituyen el 97% del total de las empresas, generadoras de empleo del 79% de la población y generan ingresos equivalentes al 23% del Producto Interno Bruto (PIB), lo anterior es una clara señal de debemos poner atención a este tipo de empresas y verlas como lo que en realidad son: la base de la economía mexicana. (INEGI, 2015)

Tabla 1. Clasificación de MiPymes en México

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)
GRANDE	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250
	Servicios	Desde 51 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250
	Industria	Desde 51 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250
PEQUEÑA	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100
MICRO	Todas	Hasta 10	Hasta \$4

FUENTE:(SHCP 2016)

Para que una Micro, Pequeña y Mediana empresa pueda concretar su idea de emprendimiento, es necesario que cuenten con un plan de negocios del producto o servicio que ofrecerá en el mercado, así como con una serie de factores como son: las instalaciones de lo que será su empresa, los activos, las estrategias de desarrollo, entre otros.

¹ *Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Apizaco*

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Apizaco, Conurbado Apizaco-Tzompantepec s/n, Col. Centro C.P. 90300, Apizaco, Tlaxcala.

Las incubadoras de negocios son centro de apoyo a emprendedores que permiten y facilitan la creación de nuevas organizaciones mediante servicios integrales y que requieren un acompañamiento durante su etapa de creación y maduración como negocio, estas tienen su mayor auge en un periodo de 1990 a 2014, antes de la creación del INADEM

El 18 de agosto de 2004 en una ceremonia protocolaria en el IT. Apizaco, se dio a conocer oficialmente la creación del Centro de Innovación e Incubación Empresarial del Instituto Tecnológico de Apizaco, CIIE. Para su creación y operación se integraron recursos del gobierno federal provenientes del Fondo Pyme de la Secretaría de Economía, del Gobierno del Estado de Tlaxcala representado por la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO), del Instituto Tecnológico de Apizaco como institución académica incubadora y un porcentaje menor de recursos propios de los primeros veinte emprendedores que ingresaron ese año a la incubadora.

La población objetivo del CIIE-IT de Apizaco, son los emprendedores y empresarios, preferentemente con estudios profesionales, que promueven proyectos innovadores, con potencial de crecimiento, cuya actividad empresarial contemple un impacto positivo en la economía local y regional en el Estado de Tlaxcala. Por su origen los emprendedores pueden ser provenientes de la población de estudiantes y egresados del Instituto Tecnológico de Apizaco, de otras instituciones de educación superior y de las diversas comunidades tlaxcaltecas.

Durante el periodo 2004-2015, se han evaluado 171 proyectos y se han aceptado para el proceso de incubación 134, de las cuales, se han creado 98 empresas y se tiene una tasa de deserción histórica del 37%.

De acuerdo con los dictámenes de los comités de evaluación de proyectos del CIIE y de los comités operativos de los programas de financiamiento de capital semilla, de las 98 empresas, el 7.5% de los proyectos incubados se han clasificado como de alta tecnología, el 82% como de tecnología intermedia y el 10.5% como tradicionales. De esta población, el 50% de las empresas creadas (49) han sido beneficiadas con capital semilla y a su vez únicamente sólo se graduaron 24 empresas y 43 se mantienen en incubación, que para el C.I.I.E ya no han continuado con las etapas de incubación y en gran parte, el 80% de ellas ya no existen.

De las 24 pymes graduadas por el C.I.I.E; sólo el 33% de ellas (8 empresas), son las que han mantenido su formato origen y las que se consideraron como objeto de estudio, y el 67% restante (16 de ellas) han cambiado su constitución original, por lo que no se contemplaron para la investigación.

De acuerdo con datos del CIIE del It-Apizaco en la práctica, y por su giro, los proyectos corresponden a los sectores económicos de manufactura(45%), servicios(36%), comercio(4%), construcción(6%), y agroindustria(9%); principalmente consisten en producción y comercialización de alimentos orgánicos, diseño y producción de equipos y sistemas eléctricos, mecánicos y electrónicos, producción de reciclados de materiales, producción de muebles de madera y metálicos, desarrollo de software, capacitación y consultoría especializada para mejorar la calidad y productividad de las empresas, servicios de mantenimiento automotriz, servicios para el comercio electrónico, diseño y publicidad, construcción de viviendas ecológicas, entre otros.

Derivado del escenario anterior, se hace importante el documentar las estrategias y factores de las Mi Pymes incubadas por el C.I.I.E del IT- Apizaco, que han permanecido en el mercado superando los cinco años desde su fundación y con un crecimiento constante, porque se contribuirá de manera determinante a proporcionar a nuevos emprendedores un panorama amplio sobre los factores y estrategias que han tenido un impacto en las MIPymes de estudio y ser una plataforma del manejo de los recursos para el a su crecimiento y consolidación de nuevas empresas.

Descripción del Método

La investigación es de tipo cuantitativo y descriptiva, porque se aplica un cuestionario con la finalidad de identificar las estrategias que contribuyeron a la empresa a su permanencia y desarrollo en el mercado, todo esto en base a las variables dependientes e independientes (Sampieri, 2014). Además, es transversal porque para la investigación se está considerando el periodo julio 2018 a enero 2019

MÉTODOLÓGÍA PROPUESTA

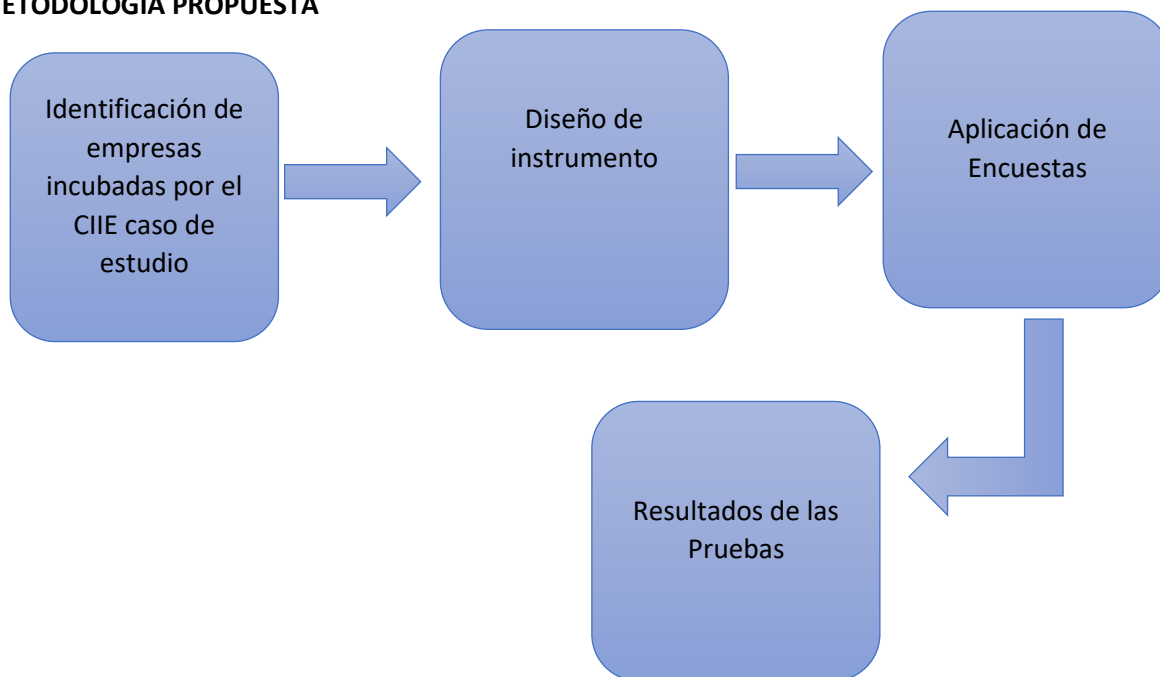


Figura 1 Elaborada por el autor.

Como se muestra se recaban datos mediante encuestas aplicadas a los dueños, gerentes o encargados de las empresas seleccionadas teniendo en cuenta las siguientes variables, capacidad financiera, recursos humanos, competidores e innovación, de cada negocio la prueba piloto se aplica en los municipios donde se encuentren establecidas las empresas esto es en el estado de Tlaxcala.

Tabla 2. Variables

Dependiente	Definición	Medición
Capacidades Financieras	Medio económicos con los que cuenta la empresa, para la realización de sus actividades y dar frente a sus obligaciones.	Índice de liquidez. *Activo corriente contra pasivo. *Índice de endeudamiento
Recursos humanos	Personal que labora en cualquier empresa	*Capacitación. *Nivel de estudios productividad
Competidores	La competencia de una empresa corresponde a aquellos negocios que se enfocan a un público objetivo igual que el nuestro o que ofrecen productos o servicios que se encuentran en nuestra línea de mercado.	*Precio * Diversidad de productos
Innovación	Se acostumbra a asociar el progreso y búsqueda de nuevos métodos, partiendo de los conocimientos que le anteceden, a fin de mejorar algo que ya existe, dar solución a un problema o facilitar una actividad.	*Ingresos por nuevos productos vendidos *Ahorros de coste por nuevos procesos *Beneficio económico por mejoras de productividad

De acuerdo a la información obtenida de las encuestas aplicadas a las empresas caso de estudio, se obtienen los siguientes resultados.

TABLA 3. COMPARATIVO DE RESULTADOS

PREGUNTAS	RESULTADOS EN %	INTERPRETACIÓN
¿Qué hace a un buen emprendedor?	50% 30% 20%	El cincuenta por ciento de los encuestados refiere que un ben emprendedor debe de tener creatividad, seguido de disciplina y por ultimo
¿Qué es lo que principalmente necesita un negocio?	80% 20%	El 80% de los encuestados coinciden que lo principal para un negocio es el dinero.
¿Para usted cuál cree que sea la verdadera clave del éxito de un negocio es?	60% 30% 10%	Para los encuestados que el éxito de un negocio se basa en el trabajo duro y perseverancia seguido de financiamiento y por ultimo buenos productos y servicios,
¿Clasifique en orden de importancia los elementos que determinan el éxito de un negocio pequeño?	60% 30% 10%	El sesenta por ciento menciona que es importante la innovación seguida 30 % de financiamiento y por ultimo asesoría de experto
¿Cuál es el principal problema que presentan las pymes?	50% 30% 20%	Refieren los encuestados que el principal es la falta de financiamiento seguido de la falta de estrategia seguida de la innovación
¿En qué situación financiera se encuentra su empresa?	50% 50%	Los encuestados expresan que actualmente tienen problemas con el flujo de caja y al mismo tiempo se encuentran financiados por los proveedores
¿Qué es lo que principalmente necesita un negocio?	50% 20% 15% 15%	La mayoría coincide que lo que se necesita en un negocio es dinero seguido de investigación de mercados después de soporte técnico y rh.
¿Qué cree que sea esencial para la colocación de sus productos o servicios mercado?	75% 25%	La mayoría coincide que es necesario tener bien definido el mercado meta seguido de la calidad de los productos y/o servicios
¿En el último año cuanto a crecido su monto de facturación en comparación con el anterior?	50% 37.5% 12.5%	Los titúlales coinciden en que han crecido entre un 5 y 10% seguido de un 11 y 20% y por ultimo entre 21 a 60%
¿En el último año en que porcentaje han crecidos las ventas de la empresa	50% 37.5% 12.5%	Los titúlales coinciden en que han crecido entre un 5 y 10% seguido de un 11 y 20% y por ultimo entre 21 a 60%
¿Actualmente cuenta con algún financiamiento, si su respuesta es SI, con quién es?	75% 25%	La mayoría mencionan que si tienen créditos bancarios seguido de la minoría que dicen no
¿La empresa cuenta con registros de patentes? Si_____ NO_____ si su respuesta es sí, ¿con cuantas?	100 %	Los encuestados dicen que no cuentas con patente en algunos casos se encuentra en proceso de registro
¿Cuántos productos o servicios ofrecen actualmente al mercado	87.5% 12.5%	La mayoría mencionan que tienen menos de 5 productos en el mercado a diferencia y una que si tiene 5
¿La empresa invierte en investigación y desarrollo de nuevos productos o	100%	Actualmente la parte de investigación de nuevos productos no es prioridad en las empresas encuestadas

servicios SI_NO? ¿Si se respuesta es sí qué porcentaje de las utilidades		
¿De las ventas actuales totales que porcentaje proviene de nuevos productos o servicios	100%	El total de las empresas coinciden que en los últimos años no han lanzado nuevos productos
¿En los últimos 3 años cuanto a crecido la empresa en relación a número de empleados?	50% 25% 25%	La mitad de los encuestados menciona que han crecido en promedio 4 empleado en comparación a los otros que solo 2 y 3

FUENTE: Elaboración propia

Conclusiones

Con base al estudio realizado hasta etapa se determina que las empresas integradas al CIIE del Instituto Tecnológico de Apizaco requieren de mayor inversión para poder sobresalir y posicionar el producto y/o servicio en la región.

Referencias

Sampieri. Metodología de la investigación, sexta edición 2014. ISBN 978-1-4562-2396-0. Editorial, Mc Graw Hill

CIIE, Instituto Tecnológico de Apizaco

INEGI 2015

INADEM 2015

SHCP 2012

Interiorismo y arquitectura: intersecciones desde el espacio expositivo para el arte

Lic. Silvia Susana Lucio Alvillar¹

Resumen— El diseño de interiores encuentra su aplicación en espacios comerciales, recreativos, corporativos y del género habitacional, por mencionar algunos. Sin embargo, existen proyectos a gran escala como los museos, de los que poco se rescata y aborda desde el filtro e influencia del interiorismo. Ahora bien, a partir del siglo XX, el modelo de museo como simple contenedor y caja estática comienza a modificarse desde la arquitectura y con la influencia de diseñadores y arquitectos como Le Corbusier y Mies van der Rohe. Es entonces que el objetivo del documento consiste en adentrarse en la transformación del espacio expositivo de museos y galerías, a través de los cambios arquitectónicos que inician con las vanguardias y que traen consigo modificaciones considerables respecto al interior de dichos edificios, esto con la finalidad de rescatar la importancia de los espacios para el arte desde el diseño de interiores.

Palabras clave—interiorismo, arquitectura, espacios expositivos, museos.

Introducción

El diseño de interiores es una disciplina relativamente nueva, que encuentra una aplicación más concreta e independiente a la arquitectura a partir del siglo XX con la llegada de la primera escuela de diseño, Bauhaus, y bajo la influencia de arquitectos y diseñadores de interiores como Le Corbusier y Mies van der Rohe.

Aunque el interiorismo cuenta con distintas publicaciones que abordan la aplicación del mismo en distintos espacios como casas habitación, apartamentos, restaurantes, hoteles, entre otros y en donde se muestran aspectos relacionados a las nuevas tendencias en cuanto a materiales, accesorios y decoración, así como los diseñadores o arquitectos que los llevaron a cabo, poco se ha abordado desde espacios culturales como el museo y en donde los espacios expositivos adquieren un valor considerable. Dichos espacios expositivos, en términos generales, son aquellos cuya función reside en mostrar un determinado objeto o producto en un determinado tiempo y lugar, y podemos encontrarlos con una clasificación de culturales (como son museos y galerías) y comerciales (que dentro del diseño de interiores reciben mayor interés a través del diseño de stands publicitarios o diseño de aparadores). Ahora bien, al ubicar este poco abordaje del museo y sus espacios expositivos a nivel interiorismo, surge la presente investigación, ya que a la par de este despunte y formalización que el interiorismo vivió en el siglo XX, instituciones como el museo, sufrieron transformaciones desde su concepción arquitectónica hasta sus interiores. Por lo que encontraremos aspectos como la iluminación natural o la verticalidad de los espacios en estas nuevas propuestas a nivel arquitectónico que llegan con las vanguardias y que plantean una nueva lectura a nivel visual y emocional del edificio y por tanto de la interacción con el interior de los mismos.

Descripción del Método

Antecedentes

El concepto e institución de ‘museo’ tal y como le conocemos hoy en día, cuenta con dos referentes históricos principales desde los que se comienza a trazar al museo en la actualidad. El primero de ellos el *museion*, un antiguo templo destinado a las musas y construido en Alejandria por Ptolomeo I Sóter en el siglo III, proyectado en conjunto con otros espacios que recibieron distintas funciones como fueron: biblioteca, salas de estudio y trabajo, anfiteatro, cenáculo de comidas, colección zoológica y jardines botánicos, con el objetivo de no solo mostrar sino conservar lo que el ser humano había creado hasta ese momento, junto a las investigaciones y avances en materia de filosofía, artes, literatura, ciencia, entre otros. El segundo ejemplo, *pinakothéke*, proviene de Grecia en la Acrópolis de Atenas y hace referencia a una sección situada en la entrada de los templos, cuya función, a grandes rasgos, residía en la muestra de obras de carácter pictórico principalmente. Dichos espacios y construcciones son entonces de los antecedentes más antiguos, de lo que luego pasaron a ser “templos decimónicos y tradicionales” (Hernández, 2012, p.29) hasta llegar a los museos y centros de exposición contemporáneos, que al igual que en Alejandria, actualmente cuentan con distintas áreas y servicios integrados y con espacios más enfocados a la experiencia y recorridos del espectador en dichos espacios.

¹ Silvia Susana Lucio Alvillar es egresada de la Licenciatura en Diseño de interiores y actualmente estudiante de la Maestría en Estudios y Procesos Creativos en Arte y Diseño, a través de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
ssusana.lual@gmail.com

Ahora bien, es importante señalar que la mayoría de los museos de arte y más los que anteceden al siglo XX, encontraron su alojamiento en edificios cuya función inicial, si partimos de su construcción y por ende de sus espacios interiores, fue completamente diferente a lo que tiempo después se les concedió, pues tal y como mencionan Milojković y Nikolić (2012) los primeros museos eran proyectados al interior de lujosos espacios residenciales que contaban con galerías o estancias de amplias dimensiones, que luego fueron utilizadas como espacios de muestra para colecciones privadas de arte, por lo que en principio la función de los museos o estos primeros acercamientos a los espacios expositivos, fue más que nada de almacenamiento y para un público bastante concreto y privado, en donde las piezas en definitiva debían ajustarse al espacio dado.

Es entonces que los cambios en cuanto a las piezas y el espacio comienza a surgir para no ser este último una caja de simple coleccionismo, hasta llegar al Renacimiento, que llega para presentar un diálogo distinto entre el entorno espacial y las piezas contenidas en él, en donde estos primeros esbozos de reencuentro para el espacio y el objeto artístico será representado por la galería y en donde a pesar de que el concepto de ‘museo’ sigue un tanto impreciso y bajo las ideas de ‘colección’ y las piezas de arte van a alojar aún esta perspectiva decorativa en los espacios, los profesionales comenzarán a prestar interés en temas como la iluminación, antropometría y áreas de circulación de los visitantes (Hernández, 2012, p. 39; Rico, 1999, p. 31-42).

Podemos decir entonces que llegada la segunda mitad del siglo XVIII y primera del XIX esta alusión al museo como institución pública se irá consolidando en mayor medida, pues como menciona Rico (1999) “la obra de arte, ni se almacena, ni recrea un paseo, ni decora, ni se expone simplemente; es algo más, y la arquitectura como tal debe reflejarlo” (p. 55). Todo esto, sucede debido a cambios a nivel social importantes, que tornan a las exposiciones artísticas de religiosas y privadas, a algo totalmente público y de acceso gratuito, abandonando poco a poco esta percepción rígida e inaccesible a este tipo de instituciones.

Museo del Louvre

Uno de los ejemplos respecto a estos espacios con una función inicial distinta a la otorgada tiempo después, es el museo del Louvre en París, cuya construcción surge alrededor de 1190-1205, ubicada en el Palacio de Louvre y actualmente con más de 440 000 obras en exposición. Aunque lidera la lista de museos más visitados a nivel mundial, es este uno de los museos que confirman lo mencionado por Milojković y Nikolić (2012), ya que su primer uso fue de tipo residencial ocupado por la familia real hasta llegada la Revolución francesa que trajo consigo la abolición de la monarquía para finalmente otorgar su uso expositivo para el arte en 1791 y abierto al público en general a partir de 1973, aunque cabe mencionar que “en ese período los museos crecieron más dispares en estilo y más diversos en sus contenidos o temas museológicos, pero siempre mantuvieron cierta distancia y arrogancia con relación al público” (Hernández, 2012, p. 39). Ahora bien, no es hasta 1980 que su singular y reconocida pirámide de cristal se anexa al mismo, puntualizando el aprovechamiento de la luz natural y la verticalidad en los espacios.



Figura 1. Fotografía del interior de la pirámide de cristal del museo del Louvre.

Como se puede observar en la figura 1, con la pirámide de cristal en el Louvre, el carácter escultórico de la arquitectura de museos comienza a dar sus primeros esbozos y como se mencionó líneas atrás, estos estudios sobre la iluminación en los espacios expositivos y su efecto en los objetos expuestos inician alrededor de los siglos XVI y XVII, sin embargo, no será hasta el siglo XX que tanto iluminación natural como artificial comenzarán una especie de duelo respecto a sus beneficios y perjuicios en los interiores museísticos (Rico, 1999).

El museo contemporáneo

A principios del siglo XX, uno de los aspectos que llega a reestructurar totalmente los espacios interiores del museo, son las vanguardias con la aparición de discursos que constantemente cuestionan la función de dichos espacios expositivos y su interés enfocado tanto al espectador, la pieza y al contenedor mismo.

Montaner (2003) menciona incluso que, dentro del manifiesto futurista, el poeta y editor italiano, Filippo Marinetti en 1909, hace referencia a los museos como ‘cementorios’, por lo que exige incluso la destrucción de éstos; por su parte el novelista, dramaturgo y pintor francés Jean Cocteau otorga al museo del Louvre el título de ‘depósito de cadáveres’, descripciones que ciertamente reflejan este interés por encontrar nuevos espacios expositivos y nuevas perspectivas respecto a los museos desde su propia arquitectura. Es entonces que, de algún modo, las exigencias de este nuevo periodo arquitectónico y artístico, traen consigo una ligera baja en la construcción de museos en los primeros años del siglo XX (Guasch 1997), en donde Montaner (2003) menciona que dicho “vacío creado por la búsqueda de una nueva concepción de los espacios del coleccionismo para el arte de las vanguardias se empezó a superar con obras como el Museo de Arte Moderno (MOMA) en Nueva York [...] y que construyó una nueva sede con arquitectura moderna en 1939” (p. 10) y que como cita Hernández (2012), llega con “con una visión globalizadora de las distintas producciones contemporáneas, exhibiendo en sus salas obras artísticas, objetos y productos industriales” y ya no solo por y para el arte.



Figura 2. Exposición en el MOMA en 1932, titulada *Modern Architecture: International Exhibition*.

Las ideas del museo contemporáneo se concretan entonces a finales de 1930 y principios de 1940, esto con la llegada de cuatro modelos principales abordados por Montaner (2012) que permiten vislumbrar esta necesidad de que los contenedores y espacios expositivos sufran una transformación urgente:

1. Le Corbusier en 1939 y su idea de museo en una línea que forma un bucle infinito.
2. Marcel Duchamp en 1941 y sus discursos de disolución del museo a través de sus piezas dadaístas tituladas ‘objetos encontrados’ o *ready mades*² y su museo portátil.
3. Mies Van der Rohe en 1942 con su propuesta de museo para una población pequeña.
4. Frank Lloyd Wright en 1943 a través del Museo de Guggenheim en Nueva York, y su arquitectura escultórica con recorrido en espiral.

La iniciativa de esta nueva arquitectura surge con mayor fuerza en Estados Unidos, que se ve favorecida tras la llegada de la escuela de diseño Bauhaus en 1933, luego de cerrarse en Berlín debido a la II Guerra Mundial. Sin embargo, a grandes rasgos, en el primer tercio del siglo XX, la construcción de los grandes museos nacionales sigue en pie y bajo un estilo historicista cuyas estructuras retoman aún modelos del siglo XIX, que sin duda dejan ver su incompetencia ante las nuevas exigencias que las vanguardias comienzan a proponer (Rico, 1999).

El Museo de Guggenheim en Nueva York llevado a cabo por el arquitecto estadounidense Frank Lloyd Wright de 1943 a 1959, arranca entonces con este periodo del museo como un organismo escultórico que se aleja en su totalidad de esta percepción del mismo como una caja estática, académica y difusa destinada al coleccionismo, pues tal y como menciona Montaner (2003) sobre Wright, “a mediados del siglo XX fue [...] él mismo quien planteó la solución de convertir el museo en un recorrido generador de un movimiento continuo” (p.12). Por lo que

² Del francés *objet trouvé*, hace referencia a objetos de uso cotidiano que forman parte de una pieza de arte y cuya apariencia se deja a la vista. Un claro ejemplo de esto es la obra de Marcel Duchamp ‘La fuente’ de 1917 (Lorente y Almazán, 2003).

propone en esta construcción un total dinamismo y un rompimiento a nivel estructural en relación con el resto de los edificios de la zona; al interior la luz natural recubre el espacio por medio de un tragaluz que adorna el punto más alto del edificio, presentando igualmente una nueva dinámica visual y de recorrido en los espacios expositivos, que conecta cada uno de los pisos con un pasillo en espiral. En este museo se puede también apreciar cómo el color blanco y los materiales en acabados neutros comienzan a tomar parte de los interiores, con la función de volver a estos espacios más flexibles respecto a los múltiples contenidos artísticos que contendrán.



Figura 3. Atrio del Museo de Guggenheim en Nueva York, que permite apreciar el recorrido y tragaluz central del interior.

Es entonces a mediados del siglo XX que la museología, una disciplina destinada al estudio del fenómeno de los museos, comienza a tomar forma y con este tipo de museos, se confirma lo que Montaner (2013) menciona, pues el museo al adoptar propuestas tan orgánicas y espacios interiores fluidos, que incluso llegan a partir de lo onírico como es el caso del Museo Guggenheim en Bilbao (1991) por el arquitecto Frank Gehry, ofrece al espectador un espectáculo para los sentidos desde la coraza del museo, que de algún modo se presenta también como una invitación a querer ver qué sucede en el interior. Respecto a este último museo, Joseba Zulaika menciona que “hay que reconocer que el Bilbao Guggenheim se ha convertido en el edificio más emblemático de la arquitectura del fin del siglo [...] El buque insignia sirve para ‘vender’ un lugar, para ponerlo en el mapa, como se dice. Esta estrategia es la que de veras importa a los políticos y urbanistas bilbaínos, y está funcionando muy bien” (Zulaika, 2001 en Lorente y Almazan, 2003).

Sin embargo, a pesar de estas nuevas propuestas arquitectónicas, surge una cuestión que de algún modo afecta la atención respecto a los interiores, ya que “los edificios son tan aparatosos que el visitante solo recuerda el contenedor y se queda con una idea vaga y difusa del contenido expositivo interior” (Montaner, 2013, p. 21).

Otras respuestas en el siglo XX a sus museos escultóricos

En respuesta a este tipo de museos que forman parte de una arquitectura expresionista y de formas orgánicas, surgen también las propuestas arquitectónicas de estilo minimalista, que irónicamente retoman el concepto literal de ‘caja’ del que tanto se buscaba alejarse a finales del siglo XIX (Rico, 1999). Estas construcciones sin duda “son obras que recrean las formas más esenciales y estructurales, que intentan ir más allá de la evolución del tiempo y los recursos tecnológicos” (Montaner, 2013, p. 44).

Aquí encontraremos inclusive la incursión de artistas respecto a los espacios para el arte. Un claro ejemplo de ello, sucede con el Donald Judd y su Fundación Chinatti en 1993, que aprovecha una fábrica antigua en Marfa Texas para convertirla en un centro de arte cuyo máximo interés se traslada también al diseño interior, en donde retoma formas limpias y geométricas en cuanto a ventanas y puertas de manera repetitiva, con mobiliario de materiales como la madera y concreto y en donde la luz natural y los espacios abiertos y fluidos tomarán gran relevancia (Lorente y Almazán, 2003; Rico, 1999). Montaner menciona incluso que “este ejemplo de espacio

artístico de configuración y atmosfera espartana es un caso límite de fusión entre obra de arte, arquitectura y paisaje” (2003, p. 47).



Figura 4. Interior de la Fundación Chinatti de 1993, en donde la luz natural adquiere total protagonismo.

Este último ejemplo, funciona entonces como algo que refuerza este concepto de ‘antimuseo’ que surge con la llegada de las vanguardias y que se potencia con Marcel Duchamp, pues los artistas van a cuestionar la existencia de estos grandes museos como aparatos legitimadores del arte, buscando otros espacios como estructuras industriales, hospitales, cárceles, almacenes, entre otros, que presentan un debate respecto a los museos de inicios del siglo XX como lugares de lujo y arquitectura majestuosa (Montaner, 2003). Por lo que veremos que estos ‘otros’ espacios en su interior tienden a la simpleza máxima en cuanto a recubrimientos y materiales, con grandes dimensiones en cuanto a su horizontalidad y verticalidad, en donde la luz natural nuevamente adquiere una importante utilización y valorización, encontrando también una disposición hacia instalaciones como ductos o eléctricas a la vista que hacen del lugar un espacio lleno de transparencia que aboga por la desmaterialización y cuya ubicación arquitectónica es más que nada en las periferias o lugares perdidos en el paisaje (Guasch, 1997; Rico, 1999).

No obstante, a finales del siglo XX, la tecnología y medios de comunicación comenzaron a influir también en los museos, convirtiendo a la caja blanca en una caja electrónica, en donde encontramos arquitectura como el Centro de Pompidou en París, que “tomando como referencia la imagen retroactiva de la fábrica o la refinera de petróleo, enfatizando los elementos de movimiento como escaleras mecánicas, ascensores y pasadizos, se demostró que el modelo de la caja polifuncional seguía siendo útil” (Montaner, 2013, p. 40). En estos grandes espacios donde también encontramos el Tate Modern en Londres, se vuelve mas notoria la gran afluencia del público y el dinamismo interiorista respecto a habitar el espacio expositivo.

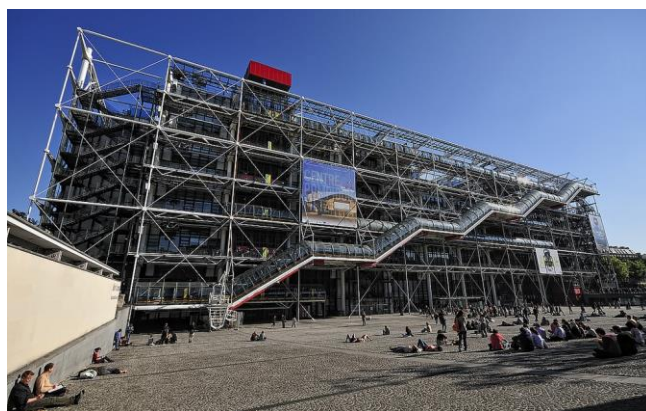


Figura 5. Centro de Pompidou en París, por los arquitectos Renzo Piano y Richard Rogers.

Comentarios Finales

Conclusiones

Es entonces que los interiores de la caja museística con espacios dispuestos al coleccionismo, se comienzan a disgregar a partir del siglo XX y a lo largo del siglo XXI, con la influencia y aportaciones de distintos arquitectos como Le Corbusier en el Museo de Arte Occidental en Tokio o Mathias Goeritz con el museo del Eco en la Ciudad de México, entre otros, en donde el museo cambia no solo en el exterior sino también con interés hacia el interior de los mismos, aportando nuevas tipologías con base en la verticalidad de los espacios, la transparencia, la luz natural, la accesibilidad, la funcionalidad, la neutralidad y la presencia cada vez más constante de la tecnología, a la par de este interés y experiencia del espectador respecto a dichos espacios a nivel arquitectónico e interior (Montaner, 2013; Rico, 1999; Tzortzi, 2007).

A grandes rasgos podemos rescatar aquí la influencia e importancia de los espacios interiores en gran parte de las actividades que el ser humano realiza día con día y en esta ocasión, prestando atención a los espacios expositivos para el arte a partir del siglo XVIII y que han sido principalmente abordados por la arquitectura en las distintas referencias y literatura que se ha consultado hasta el momento. Por lo tanto, no se han encontrado publicaciones que aborden como tal al espacio expositivo desde el interiorismo.

En este documento, se abordó a grandes rasgos las repercusiones en el diseño de interiores desde los diálogos y transformaciones de la arquitectura a través de los espacios destinados a la colección y exposición de piezas artísticas, de los cuales, y con base en la investigación realizada, podemos concluir que tienden a abordarse desde perspectivas que involucran las emociones, la poética espacial y la interacción pieza, espectador, espacio. Con cambios que apuntan a un interiorismo con tendencias a la sencillez, flexibilidad y dinamismo.

Es posible rescatar también, cómo a pesar de que no se menciona la aportación del ‘diseño de interiores’ como tal en dichas instituciones y en las distintas referencias consultadas, al llegar las vanguardias, los espacios son cuestionados y adquieren interés y relevancia tanto para el artista y sus piezas como para el arquitecto, quien en gran parte de las ocasiones llevó a cabo el proceso y proyección de conceptos relacionados al interiorismo como la psicología ambiental, psicología del color, iluminación, entre otros, dentro de este tipo de edificaciones.

Sin duda, es gracias a la arquitectura que gran parte de la historia y evolución del interiorismo se puede conocer y estudiar hoy en día, por lo que este proyecto surge de esta misma intersección y con el interés de poder retomar este tipo de proyectos a gran escala no solo a nivel práctico y profesional, sino también desde la investigación a favor de la misma disciplina.

Referencias

- Guasch, A. (1997). *El arte del siglo XX en sus exposiciones. 1945-1995*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Hernández, S. (2012). *La evolución de los museos y su adaptación*. Cultura y Desarrollo, por la UNESCO (N. 8), 39-44.
- Lorente, J. y Almazán, D. (2003). *Museología crítica y arte contemporáneo*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Milojković, A. y Nikolić, M. (2012). Museum Architecture and conversion: from paradigm to institutionalization of anti-museum. Faculty of Civil Engineering and Architecture, 69-83.
- Montaner, J. (2013). *Museos para el siglo XXI*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- Rico, J. (1999). *Museos, arquitectura, arte. Los espacios expositivos*. Madrid: Sílex.
- Tzortzi, K. (2007). Museum Building design and exhibition layout: patterns of interaction. Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium (p. 01-16). Istanbul: The Bartlett School of Architecture.

Implementación de Inbound Marketing como estrategia de comunicación en empresas de transporte público

LEM. Cinthya Berenice Lugo Pérez, LAE.MDO. Angélica Josefina Pérez Flores

RESUMEN

En el presente proyecto se tiene como objetivo conocer la metodología de Inbound Marketing y su aplicación de acuerdo al perfil y comportamiento de los usuarios (Buyer Personas) de las empresas de transporte público; analizar qué tipo de contenido ofrecer al usuario para que sea de valor y que cumpla con el objetivo de un menor costo de adquisición para las empresas.

Adicional también se presentan cuáles son las herramientas que se pueden implementar para difundir estos mensajes de acuerdo a la etapa en la que se encuentre el usuario (buyer's Journey) a través de los diferentes canales.

PALABRAS CLAVES

Inbound, Marketing, Transporte, herramientas, perfiles.

INTRODUCCIÓN

Ante una industria que se encuentra en constante cambio es necesario ofrecer un servicio de acuerdo a las necesidades y comportamiento de los usuarios del Transporte Público.

Con este nuevo reto las empresas deberán aprovechar los avances tecnológicos que permitan conocer aún más el perfil del consumidor, tener presencia en los nuevos medios de comunicación y poder minimizar los costos de estas acciones.

Por ello, en la presente investigación teniendo como muestra de estudio a los usuarios del transporte público de la ciudad de León Guanajuato se muestra cuáles son los perfiles que se tienen, que tipo de contenido ofrecer de acuerdo a la etapa en la que se encuentran y que obtengan los beneficios de cada herramienta de Inbound Marketing.

ANTECEDENTES

Para Henry Ford (1911, carta para sus empleados) “El cliente puede tener el auto que desee, desde que este sea negro”, frase que demuestra como en el marketing 1.0 se implementaba la comunicación lineal para obtener una reducción de costo, esto quiere decir que se enfatizaba un contenido relacionado solamente en los productos que las empresas ofrecían al mercado sin tener en cuenta que era lo que el consumidor necesitaba o en qué etapa se encontraba en el ciclo de compra sin poder recibir una retroalimentación que mejorará las estrategias en las 4 P (producto, precio, plaza y promoción).

Posteriormente con el cambio de la tecnología los consumidores se volvieron más exigentes en lo que querían que las empresas ofrecieran, llegando así a la frase “El cliente siempre tiene la razón” (Harry Gordon Selfridge, 1909, Selfridge). Al añadir nuevos medios de comunicación como fue el internet, el canal de comunicación cambio para ser bidireccional, obteniendo más fácil el comportamiento de los consumidores, implementando la diferenciación de los productos y lograr destacar la satisfacción del cliente.

Aunque era más fácil obtener la opinión de los consumidores, se necesitaba el dominio de las nuevas plataformas que nos ayudaban a recolectar los datos y posteriormente convertirlos a nuevas estrategias, paso del proceso en donde las empresas no lograban su objetivo, perdiendo información de valor que pudiera optimizar resultados y potencializar la fidelización de los clientes.

Al presentar este nuevo problema las empresas se vieron obligadas a generar un nuevo concepto de mercadotecnia denominada 3.0 en donde no solamente se obtenía información de que era lo que opinaba el consumidor sobre los productos y las marcas, también se tenía conocimiento de cuáles eran sus expectativas y valores; ahora no solamente se contaba con el reto de saber qué hacer con ese nuevo elemento de su comportamiento que además de incluir al cliente en el proceso de producción y venta se debía de cumplir con la responsabilidad en el ámbito social.

En esta nueva etapa se requiere obtener una mejor segmentación de mercado que nos indique cuál es la relación que la marca debe llevar con su consumidor y como optimizar las nuevas plataformas de comunicación (Marketing Digital) que permitan desarrollar estrategias eficientes con los objetivos de la empresa.

Kantar Milwardbrown. (2017). Estudio de consumo de medios y dispositivos entre internautas mexicanos. Marzo, 2017, de IAB MÉXICO Sitio web: http://www.iabmexico.com/wpcontent/uploads/2017/03/ECMYD_2016_Version_Prensa.pdf

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación cuenta con el objetivo de conocer la metodología de Inbound Marketing y su aplicación de acuerdo al perfil y comportamiento de los usuarios (proceso denominado Buyer Personas) de las empresas de Transporte Público; analizar qué tipo de contenido ofrecer al usuario para que sea de valor y que cumpla con el objetivo de un menor costo de adquisición para las empresas.

Adicional también se pretende saber que herramientas se pueden implementar para difundir estos mensajes de acuerdo a la etapa en la que se encuentre el usuario (buyer`s Journey) a través de los diferentes canales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las actitudes y comportamiento de los usuarios ante un sistema de transporte público reflejan el no estar satisfecho con el servicio ofrecido y no conocer en su totalidad cuales son los beneficios que obtienen ante las acciones de las empresas de transporte público por implementar rutas estratégicas que cumplan con la mayor cobertura de espacio en un menor tiempo de traslado.

Ante este contexto de percepción y sentimiento negativo por parte de los usuarios del Sistema Integrado de Transporte de la ciudad de León Guanajuato, se pretende conocer la metodología de Inbound Marketing y su aplicación de acuerdo al perfil y comportamiento de los usuarios para el desarrollo de contenido que sean de valor y ayuden a mejorar la relación de la empresa con el consumidor.

OBJETIVO GENERAL

Conocer la metodología de Inbound Marketing y su aplicación de acuerdo al perfil y comportamiento de los usuarios del Sistema Integrado de Transporte en la ciudad de León Guanajuato.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar la movilidad del usuario en el Sistema Integrado de Transporte.
2. Definir el perfil de los usuarios del Sistema Integrado de Transporte.
3. Diseñar el proceso de conversión cumpliendo con los elementos del Inbound Marketing.
4. Describir las herramientas que cumplan con los objetivos de cada fase del proceso de conversión.

METODOLOGÍA

- A. Diseño del tamaño de muestra siendo en León una población de 1,578,626 se registran de acuerdo a la movilidad pagada de los usuarios del Transporte Público un total de 415,980 usuarios.
- B. Diseño de variables de estudio de acuerdo a las características de la población de estudio y su clasificación en la etapa correspondiente del proceso de conversión.
- C. Análisis y evaluación de resultados para la percepción del comportamiento del usuario, la clasificación de herramientas por etapa y el desarrollo de contenido para la fidelización del usuario.
- D. Conclusiones del proyecto.

RESULTADOS

A. Muestra

Análisis obtenido por medio del registro de las validaciones en el sistema por un periodo de una semana y de acuerdo al tipo de pago realizado por parte del usuario, las cuales se clasifican en: pago en efectivo, pago con tarjeta general, pago con tarjeta preferencial (estudiante/menor de edad) y pago con tarjeta gratuidad (tercera edad).

MOVILIDAD PROMEDIO					
DÍA	EFFECTIVO	GENERAL	PREFERENCIAL	GRATUIDAD	Total general
Sábado	216,136	104,847	52,262	2,045	375,290
Domingo	145,149	66,666	35,753	1,729	249,297
Lunes	237,537	130,762	79,906	2,727	450,932
Martes	227,972	146,051	87,014	2,611	463,648
Miércoles	224,199	147,054	87,735	2,588	461,576
Jueves	223,386	141,877	85,833	2,608	453,704
Viernes	237,876	135,594	81,405	2,539	457,414
PROMEDIO	216,036	124,693	72,844	2,407	415,980

Tomando como población de estudio los 415,980 usuarios se aplica la primera variable de clasificación de acuerdo al nivel socioeconómico que corresponda.

*Cálculos propios de la AMAI a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016.

NIVEL SOCIOECONOMICO	% NIVEL SOCIOECONOMICO MOVILIDAD	NIVEL SOCIOECONOMICO MOVILIDAD
C+	13%	54,077
C	16%	66,557
C-	17%	70,717
D+	18%	74,876
D	36%	149,753
	100%	415,980

(AMAI, Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2016, <http://nse.amai.org/data/>)

Última variable de estudio se toma la clasificación de acuerdo al género correspondiente por cada nivel socioeconómico.

NIVEL SOCIOECONOMICO	% NIVEL SOCIOECONOMICO MOVILIDAD	NIVEL SOCIOECONOMICO MOVILIDAD	MUJERES	HOMBRES
C+	13%	54,077	27,958	26,119
C	16%	66,557	34,410	32,147
C-	17%	70,717	36,560	34,156
D+	18%	74,876	38,711	36,165
D	36%	149,753	77,422	72,331
Total general	100%	415,980	215,062	200,918

B. Perfil del usuario del Sistema Integrado del Transporte

A continuación se desglosan las variables psicograficas de acuerdo a las generaciones que pertenecen los usuarios del Sistema de Transporte público en la ciudad de León Guanajuato. (Nielsen, Estilos de Vida Generacionales, 2015, www.nielsen.com/content/dam/nielsen-global/latam/docs/reports/2016/estilosdevidageneracionales.pdf)

A. Generación silenciosa (65 y más años)

Para esta generación es primordial mantenerse en forma y saludable.

Su fuente preferida de noticias es la televisión.

Están dispuestos en pagar un precio Premium por comida con beneficios a la salud.

Las actividades que más realizan son: leer, ver TV, estar con amigos/familia y jardinería.

B. Generación Baby Boomers (50 a 60 años)

Igual que a la generación silenciosa prefieren mantenerse en forma y tener tiempo en familia.

El 65% prefiere que su fuente de información sea la televisión.

Están dispuestos en pagar un precio Premium por comida con beneficios a la salud.

Las actividades que realizan son: ver TV, leer y viajar.

Están satisfechos porque realizan su ocupación en un campo de trabajo que les agrada.

C. Generación X (30 a 40 años)

Primordial para esta generación intermedia es poder tener tiempo para la familia y hacer actividades que los mantenga en forma y saludable.

Esta generación prefiere consultar en sitios con motores de búsqueda aunque a partir de los 35 años la tendencia busca obtener información por medio de la televisión.

Están dispuestos en pagar un precio Premium por comida con beneficios a la salud.

Las actividades que realizan en su tiempo libre son: ver TV, estar con amigos/familia y leer.

En su trabajo actual están satisfechos por la camaradería con colegas.

D. Generación Y Millennials (20 a 30 años)

Para la generación Millennials es primordial estar en forma saludable y relacionan el poder lograrlo por medio de inversión monetaria.

Solamente el 22% tiene como prioridad poseer una casa.

Para el 17% es importante casarse.

Tener hijos es una meta para el 13%

La fuente de noticias preferida son los sitios con motores de búsqueda y sitios de medios sociales.

El 58% de los usuarios de esta generación come fuera de su casa por las actividades que desempeña.

Están dispuestos en pagar un precio Premium por comida con beneficios a la salud aunque se les hacen más atractivo los atributos como orgánico, libre de gluten y alto en proteína.

A diferencia de las otras generaciones su pasatiempo favorito escuchar música seguido de ver TV y estar con amigos/familia.

Aunque tienen la tendencia de dejar sus trabajos actuales después de dos años, están a gusto por la ocupación que desempeñan.

E. Generación Z (15 a 20 años)

Las prioridades de esta generación son hacer dinero y tener una carrera satisfactoria.

Aún por ser una generación joven su fuente de noticias es la televisión.

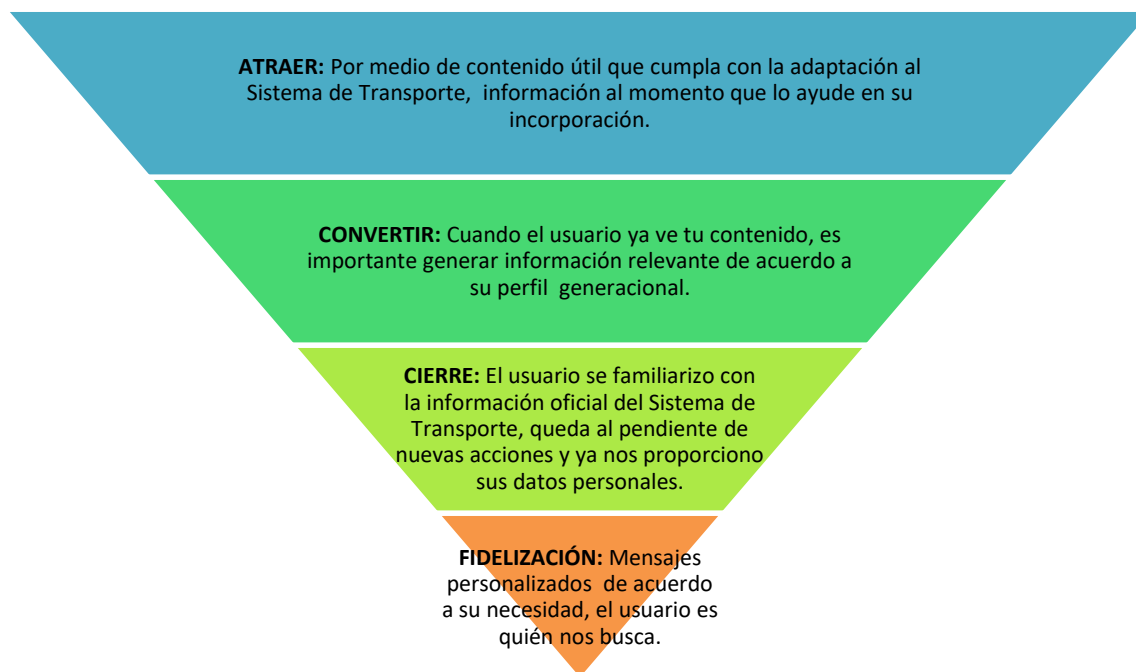
Aunque el tiempo y dinero sea escaso la generación más joven prefiere comer al menos una vez fuera de casa.

Están dispuestos a pagar un precio Premium por comida con beneficios a la salud aunque se les hacen más atractivo los atributos como orgánico, libre de gluten y alto en proteína.

Prefieren en su tiempo libre escuchar música, leer y hacer ejercicio.

C. Proceso de conversión

Cada usuario atraviesa una fase de acuerdo a la aportación de valor en contenidos que la empresa proporcione. Adicional a los elementos obtenidos en el perfil del usuario y la aportación de valor es importante trasladarlo en información adaptada a los hábitos diarios de consumo.



Se puede entender que el usuario pasa por los diferentes estados desde que se convierte en un nuevo usuario del Transporte Público hasta que finaliza su proceso como tal, al momento de que el consumidor entra en cada fase requiere diferente información de acuerdo a los trámites de tarjeta que genere, inicio de trámite como menor de edad hasta terminar en la tarjeta de gratuidad (tercera edad).



Adicional a este proceso típico es importante añadir las variables psicográficas que permitan tener un mejor acercamiento al usuario y permitir conocer cuál es su opinión del servicio prestado hasta obtener su fidelización.



El conocimiento del usuario es fundamental para el desarrollo de estrategias en Inbound Marketing esto para poder conseguir un mayor tráfico en cada etapa de conversión y disminuir costos de esfuerzos en comunicación.

D. Herramientas por fase del proceso de conversión

Para cumplir con cada objetivo de las fases del funnel de conversión, se deben incorporar estrategias en canales de comunicación que permitan informar al usuario de acuerdo a los requerimientos que solicite. A continuación se desglosan por cada etapa previamente mencionada:

ATRAER

Para convertir a los usuarios extraños o visitantes en clientes se requiere del uso de plataformas que permitan proporcionar información extensa para los espacios publicitarios tradicionales además de que su visualización debe ser masiva, para ello es fundamental publicar en espacios que no generen un mayor costo de adquisición por un tiempo prolongado y que cumpla con los elementos de las generaciones pertenecientes a la primera fase, por ello es considerable tener una estrategia de contenidos en **Blogs, Sitios web y Social Media (Redes Sociales)**.

Al aplicar estrategias en estos espacios nos permite monitorear en tiempo real las respuestas por parte de los usuarios y modificar el contenido de acuerdo a sus reacciones.

CONVERTIR

Para poder obtener los datos personales del usuario es importante darle un contenido de valor adicional al de la primera fase y que requiera que el usuario nos pregunte por ello. Se pueden aplicar estrategias en **Call Center, Landing pages, formularios web**. La mayoría de las estrategias van aplicadas de acuerdo a la fuente por la cual se sienten más cómodos los usuarios por la generación a la que pertenecen.

Es fundamental en esta etapa obtener datos como su email o teléfono para poder en la siguiente etapa enviar mensajes personalizados de acuerdo a su género, edad y ocupación.

CERRAR

Cuando el usuario proporcione sus datos es fundamental aplicar estrategias como **CRM, Mailing, BOTS, Mupis (túnel, tradicional, jardínera)**. Herramientas que permiten almacenar, analizar y segmentar la información, adicional de que se crean relaciones con los usuarios que permiten acompañarlos durante su trayecto de forma apropiada y secuencial.

FIDELIZAR

Aunque el usuario es el que nos busca en esta etapa es importante contar con información actualizada de acuerdo a la necesidad que presente el usuario, se hace desarrollo de **catálogos** con información vigente para respuestas inmediatas y eficaces, el uso de **encuestas** nos proporciona información más confiable y el **monitoreo de redes sociales** permite visualizar si los usuarios cuentan con dudas. El mensaje en esta etapa es 100% personalizado y se enfatiza la relación que se cuenta con el usuario.

CONCLUSIONES

Se cuenta con una población de 415,980 de los cuáles 215,062 son mujeres y 200,918 hombres. A partir de esta clasificación se puede realizar el perfil de los usuarios de Transporte Público y generar contenido desde gráficos hasta mensaje que impacte a cada segmento.

Para que funcione y se tenga un mayor impacto de la implementación del Inbound Marketing es necesario conocer quien es nuestro mercado y poder segmentarlo de acuerdo a variables cualitativas y cuantitativas como es en el caso anterior donde se tiene conocimiento que hay más usuarios del género femenino en el Sistema de Transporte, de acuerdo a esta segmentación se puede desarrollar campañas exclusivas que permitan medir el impacto y retorno de la inversión.

Cada vez que se aplique una variable en la población de usuarios nos permitirá obtener una ficha más completa de datos de cada segmento con el que cuenta el Sistema de Transporte en León Guanajuato. Al añadir una variable cualitativa como es el tipo de generación al que pertenece podemos desarrollar un funnel de conversión exclusivo, como por ejemplo:

Funnel de conversión para usuarios generación Z



Al tomar la variable de tipo de generación Z se implementa a todos los usuarios que pertenezca en cada una de las etapas hasta que se conviertan en clientes satisfechos y que tenga una pertenencia de marca, adicional a este ejemplo se puede realizar exclusivamente con las otras generaciones o también implementar la variable de ciclo de vida del producto referente a las tarjetas de pago en el sistema como se puede apreciar en el siguiente gráfico:

Funnel de conversión por ciclo de vida del producto



Por cada proceso de conversión que se realice se deberá personalizar las herramientas de comunicación por etapa, ya que no es el mismo impacto si se implementa un anuncio en redes sociales para la generación silenciosa (su fuente de información es la TV) con la generación Millennials, ya que estos últimos se encargan de viralizar el contenido en redes sociales.

Al implementar la metodología de Inbound Marketing adicionalmente podemos desarrollar pautas de contenido con un mejor enfoque y que permita aprovechar los trending topics para un mayor alcance orgánico.

BIBLIOGRAFÍA

- Denisse Cejudo, Elvia Navarro, Hugo Mendoza, Esaú Acevedo. (2016). Content Marketing... So What? México. De la Riva Group.
- Kantar Milwardbrown. (2017). Estudio de consumo de medios y dispositivos entre internautas mexicanos. Marzo, 2017, de IAB MÉXICO Sitio web: http://www.iabmexico.com/wpcontent/uploads/2017/03/ECMYD_2016_Version_Prensa.pdf
- Nielsen.com. (2018). Estilos de vida generacionales. Octubre, 2018, de Nielsen México Sitio web: <https://www.nielsen.com/content/dam/niensenglobal/latam/docs/reports/2016/EstilosdeVidaGeneracionales.pdf> [Accessed 9 Oct. 2018].

TERMOGRAFÍA PARA MANTENIMIENTO PREDICTIVO: DETECCIÓN DE PUNTOS CALIENTES

Jorge Luis Luis Santiago¹, Dr. Isidro Castillo Toledo²,
Arq. Jesús Villalobos Mendoza³, Arq. Jesús Hernández Gómez⁴
Ing. Alejandro Rasgado Richardzon⁵ y Qfb. Javier Charis López⁶

Resumen— En el presente trabajo, se indica la detección de puntos calientes que se presentan a través de la termografía en las subestaciones eléctricas, así como en los diversos equipos que las integran. Las ventajas que representa la detección de los puntos calientes en las subestaciones son, rendimiento de los equipos, continuidad del servicio, costo de inversión.

Palabras clave— Puntos Calientes, Subestación, Termografía, Transformador de Potencia.

Introducción [1,6]

Uno de los factores importantes en las subestaciones eléctricas es la continuidad del servicio en ellas, así como en los diversos equipos que las conforman, en donde llegan a presentarse los denominados "puntos calientes"; los cuales pueden llegar a ocasionar el daño parcial o total en instalaciones, perdiendo de la continuidad del servicio eléctrico.

El uso de la termografía nos proporciona información relevante de los equipos que requieren mantenimiento, ya que suelen calentarse cuando existe una posible falla. A través de una cámara termográfica, se puede llevar a cabo las medidas necesarias para realizar un mantenimiento predictivo. Haciendo posible la reducción de averías, paradas repentinas o no programadas y daños a las instalaciones. Una cámara termográfica es un instrumento que nos permite recopilar datos a distancia capaz de analizar y visualizar la distribución de temperatura de superficies que se encuentran en las instalaciones, logrando significativos ahorros en los costos producidos, debido a la presencia de puntos calientes.

La termografía en la Energía Eléctrica [2,3,5]

Las subestaciones eléctricas y los equipos que las conforman como es el caso de los transformadores desempeñan un papel muy importante en el servicio de la energía eléctrica, ya que son el enlace entre la generación de la energía y el consumo de esta por lo que se requiere garantizar que los elementos eléctricos mencionados operen eficientemente para garantizar un suministro eléctrico, confiable, seguro y continuo. Considerando esto, se requiere que estos equipos cuenten con un plan de mantenimiento que garantice su funcionamiento adecuado. La termografía juega un papel fundamental ya que proporciona información, sobre los puntos que pudieran presentar fallas y con ello la pérdida de suministro de la energía eléctrica. En la Figura 1 se puede observar un diagrama esquemático de una subestación eléctrica.

¹ Jorge Luis Luis Santiago es Estudiante de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico del Istmo Juchitán, Oaxaca, México. Jorgeluis-96@live.com

² El Dr. Isidro Castillo Toledo es Profesor Tiempo Completo en el Instituto Tecnológico del Istmo, Juchitán, Oaxaca, México. lobo_estepariocti@hotmail.com

³ El Arq. Jesús Villalobos Mendoza es Profesor Tiempo Completo, Titular B en el Instituto Tecnológico del Istmo en, Juchitán, Oaxaca, México. j.villalobosm@hotmail.com

⁴ El Arq. Jesús Hernández Gómez es Profesor Tiempo Completo, Titular B en el Instituto Tecnológico del Istmo, Juchitán, Oaxaca, México. hergomjes@gmail.com

⁵ El Ing. Alejandro Rasgado Richardzon es Profesor Tiempo Completo, Titular B en el Instituto Tecnológico del Istmo, Juchitán, Oaxaca, México. Alex.riki02@gmail.com

⁶ El Qfb. Javier Charis López es Profesor de tiempo completo, Titular B en el Instituto Tecnológico del Istmo, Juchitán, Oaxaca, México. jcharisl@gmail.com



Figura 1. Subestación eléctrica.

Hoy en día, que se requiere transportar grandes cantidades de energía eléctrica desde las fuentes de generación hasta los centros de consumo, no sería sin el desarrollo de ciertos equipos eléctricos como es el caso característico de los transformadores, en la Figura 2 se muestra el transformador de potencia.



Figura 2. Transformador de potencia.

Durante la operación del transformador con el tiempo, la resistencia de las conexiones eléctricas aumenta, debido por ejemplo, a la holgura y la corrosión, se puede llegar a presentar así mismo en defectos en los aislamientos. Estos factores provocan que durante su operación la temperatura en ciertas zonas o puntos vaya incrementando. Por lo tanto el calor es un factor importante a considerar en las instalaciones. Debido al paso de la corriente eléctrica, pasa a través de un elemento resistivo, generando calor y al presentarse una mayor resistencia produce un aumento del calor.

Este incremento de la temperatura provoca a que los componentes estén expuestos a fallar, lo que puede provocar cortes de tensión inesperados e incluso lesiones. Además, la energía empleada en generar calor provoca pérdidas de energía innecesarias. Si no se comprueba, el calor podría acumularse hasta el punto de fundir conexiones y provocar averías e incluso incendios, en la Figura 3 se muestra el calor a través de una vista termográfica.

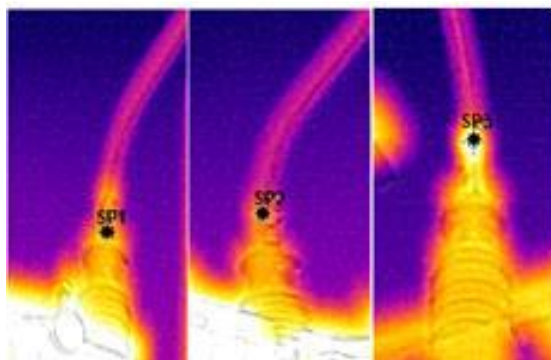


Figura 3. Vista termografica.

La termografía para inspecciones de mantenimiento predictivo son potentes herramientas no invasivas para la supervisión y el diagnóstico del estado de componentes e instalaciones eléctricas y mecánicas como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Diagnostico sin contacto mantenimiento predictivo.

Fallos que se pueden detectar con termografía:
<ul style="list-style-type: none">▪ Oxidación de conexiones.▪ Conexiones recalentadas.▪ Conexiones mal aseguradas.▪ Defectos de aislamiento.
Método de diagnóstico sin contacto:
<ul style="list-style-type: none">▪ Tiene la capacidad para llevar a cabo inspecciones mientras los sistemas eléctricos están cargados.▪ Al tratarse de un método de diagnóstico sin contacto, el termógrafo puede inspeccionar rápidamente un componente concreto de un equipo a una distancia de seguridad.▪ Abandonar la zona de riesgo sin exponerse a ningún peligro.

Con una cámara termográfica, se puede identificar problemas en una fase temprana, de forma que se pueden documentar y corregir antes de que se agraven y resulten más costosos de reparar dentro de las ventajas, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Beneficios de la termografía.

Mayor disponibilidad operativa de los equipos.
<ul style="list-style-type: none">▪ Reducción de costos.▪ Continuidad del servicio eléctrico.▪ Reducción de daño parcial o total en equipos.▪ Detectar fallas prematuras

Física térmica para el mantenimiento predictivo.

Para interpretar las imágenes termografías correctamente, es necesario conocer los distintos materiales y circunstancias que influyen en las lecturas de temperatura de la cámara termográfica. Algunos de los factores más importantes que influyen en las lecturas de temperatura son los siguientes:

Conductividad térmica: Los distintos materiales tienen propiedades térmicas diferentes. Por ejemplo, el aislamiento se suele calentar lentamente, mientras que los metales se suelen calentar rápidamente. Esto se denomina conductividad térmica. La diferencia en la conductividad térmica de dos materiales puede provocar importantes diferencias de temperatura en ciertas situaciones.

Emisividad: Para leer bien las temperaturas, hay que tener en cuenta un importante factor. La emisividad se define como la capacidad que tiene un cuerpo para emitir infrarrojos. En la Figura 4 se puede observar los resultados de la termografía de lado izquierdo tiene la configuración de emisividad correcta para la piel humana (0,97) y la lectura de temperatura muestra la temperatura correcta (36,7 °C). En la termografía de la derecha se ha especificado una emisividad incorrecta (0,15), lo que genera una lectura de temperatura falsa (98,3 °C).

Reflexión: algunos materiales reflejan la radiación térmica del mismo modo que un espejo refleja la luz visible. Entre estos están los metales no oxidados, especialmente si se han pulido. Las reflexiones pueden provocar una interpretación incorrecta de la termografía. Así, por ejemplo, la reflexión de la radiación térmica del propio operador podría indicar falsos puntos calientes. Por lo tanto, el operador debe elegir cuidadosamente el ángulo desde el que la cámara termográfica apunta al objeto, con el fin de evitar dichas reflexiones.

Condiciones meteorológicas: la temperatura ambiente puede tener una gran influencia en las lecturas de temperatura. Una elevada temperatura ambiente puede ocultar puntos calientes al calentar todo el objeto, mientras que una temperatura ambiente baja podría enfriar los puntos calientes hasta una temperatura inferior a un umbral determinado previamente.

Sistemas de calefacción y ventilación: las influencias externas en la temperatura de la superficie también se pueden encontrar en el interior. La temperatura ambiente puede influir sobre la temperatura de la superficie del objeto, pero también hay otro factor: el control del clima. Los sistemas de calefacción crean diferencias de temperatura que pueden generar patrones térmicos incorrectos. Los flujos de aire frío de ventiladores o sistemas de aire acondicionado pueden tener el efecto contrario, refrigerar el material de la superficie mientras los componentes situados por debajo de la superficie permanecen calientes, lo que puede provocar que no se detecten posibles defectos.

Desarrollo termografico moderno.

Todos los días estamos expuestos a rayos infrarrojos. El calor de la luz solar, del fuego o de un radiador son formas de infrarrojos. Aunque nuestros ojos no los vean, los nervios de nuestra piel los perciben como calor. Cuanto más caliente es un objeto, más radiación de infrarrojos emite.

La cámara termográfica: La energía de infrarrojos (A) que irradia un objeto se enfoca con el sistema óptico (B) sobre un detector de infrarrojos (C). El detector envía los datos al sensor electrónico (D) para procesar la imagen. Y el sensor traduce los datos en una imagen (E), compatible con el visor y visualizable en un monitor de vídeo estándar o una pantalla LCD, como se muestra en la Figura 5. La termografía de infrarrojos es el arte de transformar una imagen de infrarrojos en una imagen radiométrica que permita leer los valores de temperatura. Por tanto, cada píxel de la imagen radiométrica es, de hecho, una medición de temperatura. Para ello, se incorporan complejos algoritmos a la cámara de infrarrojos. Esto hace de la cámara termográfica una herramienta perfecta para el mantenimiento predictivo.



Figura 4. Emisividad.



Figura 5. Cámara termografica

Cabe indicar que las cámaras termográficas son una herramienta para predecir fallos ya que consiguen identificar los puntos calientes de cualquier equipo que presente calor en él. Esto hace que una imagen termografía, proporcione información relevante con el fin de mantener las subestaciones operativas en todo momento.

Criterio de identificación de fallas [2,4]

Las termográficas se utilizan para inspecciones de componentes y sistemas eléctricos de todos los tamaños y formas y su empleo determinado zonas o puntos calientes que se presenta, no se limita únicamente a aplicaciones de alta tensión o media tensión, como se puede observar en la Figura 6.

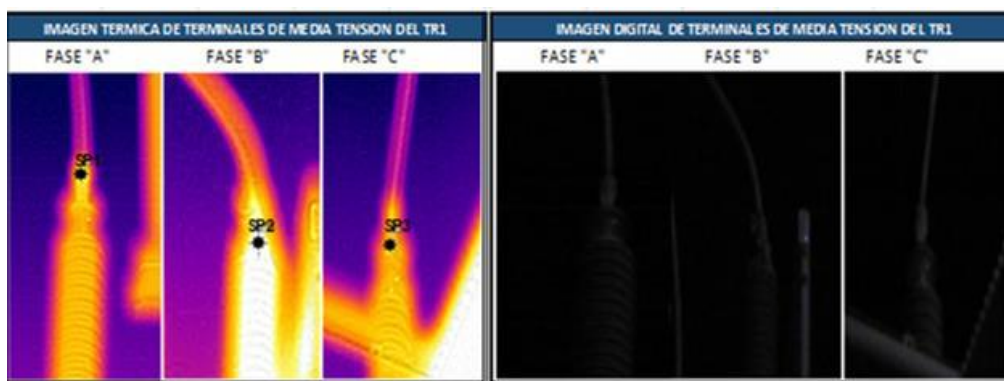


Figura 6. Termografía en terminales.

Cualquier equipo que se encuentren problemas en el rango serio o superior, debe ser inspeccionado con una mayor frecuencia hasta que se lleve a cabo la reparación como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de fallas

Tabla de clasificación de fallas eléctricas según NETA (International Electric Testing Association) *O/S: Temperatura Over Similar – O/A: Temperatura Over Ambient			
Nivel	Diferencia de temperatura	Clasificación	Acción
1	1°C –10°C O/A o 1°C a 3°C O/S	Possible deficiencia	Se requiere más información

2	11°C–20°C O/A, o 4°C a 15°C O/S	Probable deficiencia	Reparar en la próxima parada disponible
3	21°C–40°C O/A, o >15°C O/S	Deficiencia	Reparar tan pronto como sea posible
4	>40°C O/A, o > 15°C O/S	Deficiencia Mayor	Reparar inmediatamente

Con ellas podrá examinar regularmente. Si no lo hace, el calor podría acumularse hasta el punto de fundir conexiones. Se pretende por lo tanto determinar qué acciones de mantenimiento se requieren, para evitar paradas de producción y fallas en los equipos, junto con los riesgos asociados. En la tabla 4 se muestra los datos tomados realizados en terminales de media tensión.

Tabla 4. Datos obtenidos

TABLA DE DATOS							
TEMPERATURA C°					EVALUACION DE FALLAS NEMA		
Punto	Fase "A" Sp1	Fase "B" Sp2	Fase "C" Sp3	T	1.-POSIBLE DEFICIENCIA Acción :Se requiere más Información	2.-PROBABLE DEFICIENCIA Acción: reparación en la próxima parada disponible	
Sp1-Sp2	49.7	27.5	32.6	22.2	3.- DEFICIENCIA Acción : Reparar tan pronto como sea posible.	4.- DEFICIENCIA MAYOR Acción : Reparar inmediatamente	
Análisis CAUSA PROBABLE: acumulación de contaminación salina, lubricación, falta de par de apriete, por dilatación.					Extremo		
					Serio		
RECOMENDACIONES: Realizar limpieza, lubricación y par de apriete de conector mecánico tipo zapata.					Ligero		
					Ligero	Serio	Extremo
					Severidad		
					ANALISIS DE RIESGO		
					Posible daño a terminal mecánica.		

Derivado de lo anterior si existe un gradiente térmico en ciertos equipos los cuales ponen en riesgo a largo plazo la continuidad del servicio en la subestación. Por lo que se recomienda continuar con el monitoreo de los equipos de manera periódica mientras se realizan los trabajos de limpieza, lubricación y par de apriete a conectores mecánicos tipo zapata en cuanto puedan realizar un descargo de la subestación y así evitar paradas no programadas y manteniendo la continuidad del servicio, reduciendo costos, elevar la disponibilidad y aumentar la eficiencia.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se estudió las causas de la presencia de puntos calientes, que se presenta durante la de la operación de la subestaciones eléctricas.

Conclusiones

Como se podrá observar, el uso de la termografía en la supervisión de los equipos representa una gran ventaja, debido a que se pueden evitar paradas de producción innecesarias y fallas en la subestación, minimizando los riesgos asociados debido a los problema por las presencia de puntos calientes reduciendo el costo de mantenimiento preventivo y correctivo garantizando una mayor disponibilidad operativa, segura y confiable de los equipos.

Recomendaciones

Las cámaras termográficas se utilizan para inspecciones de componentes y sistemas eléctricos de todos los tamaños y formas, su empleo no se limita únicamente a aplicaciones de alta tensión o media tensión, existen otra gran cantidad de equipos o áreas, que no se han considerado y más sin embargo la termografía puede abarcar toda equipo que emita una fuente de calor.

Referencias

- [1]Enríquez Harper Gilberto “Manual del Técnico en Subestaciones Eléctricas Industriales y Comerciales” LIMUSA 1ª Edición, 2008.
- [2]FLIR Company. Software FLIRTools (2016). WWW. FLIR.com
- [3]Martin Llorens, Ángel L. Miranda “Ingeniería térmica” editorial: S A. Marcombo, 2009.
- [4]NETA International Electrical Testing Association (2016). www.metaworld.org
- [5]TEMOA. (Febrero 07, 2017). Energía eléctrica: Conceptos y principios básicos. TEMOA: Portal de Recursos Educativos Abiertos (REA). Recuperada de <http://www.temoa.info/es/node/768524>
- [6]Trashorras Montecelos Jesús, “Subestaciones eléctricas” Parininfo, S A.1ª Edición ,2015.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS DEL PROCESO DE PINTURA PARA LA EMPRESA "CENTRO DE RESTAURACIÓN MAGRI "S.A. DE C.V. PARA PODER MEJORAR EL PROCESO

Andrea Luna Luna¹, Ing. Luis Danny García Reza², M.I.I. Dagmar Jiménez Santiago³, M.C. Vicente Figueroa Fernández

Resumen

El objetivo del presente artículo es diseñar y aplicar una metodología de diseño de experimentos mediante un arreglo ortogonal L8, con la finalidad de mejorar el proceso de pintura e identificar las actividades que no agreguen valor a dicho proceso, aplicada en la empresa "Centro De Restauración Magri S.A DE C.V."

Palabras clave

Estadística, Diseño de experimentos, Arreglo Ortogonal L8, Taguchi,

Introducción

La Estadística se ha convertido en las últimas décadas, en una ciencia importante y principalmente, por las razones que a continuación se describen: a) es una herramienta utilizada por muchas disciplinas, ciencias y profesiones para el desarrollo de sus investigaciones; b) la competitividad en el sector productivo ha generado una preocupación por darle un tratamiento estadístico a problemas de productividad y calidad en las organizaciones y c) como lo expone Zapata (2011), la sociedad moderna se encuentra rodeada de datos que proceden de diferentes fuentes y cuyo tratamiento implica que cada persona en su cotidianidad tenga que leer, interpretar, criticar y apropiarse de información, para lo cual se requieren algunas habilidades, las cuales Batanero (2002) enmarca con el término de alfabetización estadística.

Los métodos estadísticos y las técnicas de diseños experimentales con aplicaciones a problemas industriales fueron desarrollados principalmente en Estados Unidos y Gran Bretaña por científicos del área aplicada (según Lawson. Madrigal y Erjavec, 1992). Una de las ventajas de estos métodos es que permite el estudio de diferentes variables simultáneamente. Además, son empíricos y no requieren la definición de modelos matemáticos para describir situaciones físicas. En lugar de eso, involucran planes de experimentos con procedimientos definidos que agilizan la determinación de soluciones e interpretación de datos.

En muchos trabajos de ingeniería el diseño experimental visto como una prueba en la que se inducen cambios deliberados en las variables de un proceso o sistema (Montgomery, 1991), permite con fundamento en la Estadística introducir mejoras en el desempeño de procesos de manufactura y contribuye en la toma de decisiones sobre nuevos productos y procesos. Su aplicación consiste en controlar un conjunto de variables o factores, hacer un análisis de varianza para probar hipótesis y luego determinar el subconjunto de aquellas con mayor influencia en el proceso. Lo anterior lleva al mejoramiento del proceso, la reducción de la variabilidad y la disminución de tiempos y costos.

La aplicación del Diseño de Experimentos (DOE) se presenta como una herramienta efectiva para entender y optimizar los procesos y productos en la industria. Se define simplemente como un método para aplicar sistemáticamente la estadística al proceso de experimentación, o puede definirse como la realización de un conjunto de pruebas en las cuales se realizan cambios voluntarios a los parámetros de control de un proceso o sistema, cuyo objetivo es observar e identificar las razones de los cambios en la variable de respuesta y cuantificarla. (UAEH, 2018)

Los diseños experimentales de Taguchi, están basados en arreglos ortogonales y se hicieron populares por el ingeniero Genichi Taguchi. Normalmente se identifican con un nombre como L8, que indica un arreglo con 8 corridas. Los diseños experimentales clásicos también están basados en arreglos ortogonales, pero se identifican con un exponente para indicar el número de variables - así un diseño experimental clásico 2^3 también tiene 8 corridas.

De acuerdo a Medina V. (2007), las fortalezas de la metodología de Taguchi son las siguientes: a) Enfatiza en la calidad durante la etapa del diseño del proceso. b) reconoce la importancia relativa de los factores que influyen en el desempeño de los productos o procesos. c) Enfatiza en la reducción de la variabilidad, por medio del uso de la función de pérdida y de la razón señal-ruido (existiendo una para cada objetivo que se quiera lograr con el experimento) d) Se concentra en el concepto de diseño de parámetros que sirvan para disminuir la variabilidad en el desempeño de los productos.

Así, los diseños generados por los dos métodos parecen ser similares - y de hecho lo son. De esta forma algunas industrias y organizaciones que están al lado de los métodos de Taguchi y otros se inclinan por el método clásico. La metodología de Taguchi enfatiza a (Montgomery D, 1991):

Diseño Robusto – es la búsqueda por el juego de condiciones para lograr un comportamiento del proceso óptimo.
Minimización de la función de pérdida – es la minimización de la pérdida económica debido a las corridas en condiciones no-óptimas.
Maximización de la Señal razón a Ruido – es el alcance de los mejores objetivos del proceso bajo las condiciones no controlables (ruido),

En este proyecto se abordará un diseño de experimentos con un arreglo ortogonal L8, con la finalidad de mejorar el proceso de pintura e identificar las actividades que no agreguen valor a dicho proceso. Cabe mencionar que esta investigación se llevó a cabo en la empresa “Centro de Restauración Magri S.A. DE C.V.” Dicha empresa se encuentra ubicada en la Alcaldía de Iztapalapa, en la Ciudad de México y corresponde a la clasificación de pequeña empresa en base al número de trabajadores que operan en dicha empresa.

Se decidió llevar a cabo un Arreglo Ortogonal en la empresa debido a los problemas de calidad en el proceso de pintura y la variabilidad de los resultados obtenidos. Este proyecto es conveniente ya que servirá para dar una propuesta de mejora para el proceso de pintura, esto permitirá a la empresa tomar decisiones que beneficien la productividad, minimicen los costos y poder ser más competitivos, así también, es bueno llevarlo a cabo para diseñar las condiciones ideales del proceso de pintura.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada al siguiente proyecto consta de los siguientes pasos:

1. Definir el objetivo del proyecto
2. Definir la variable de respuesta y los factores
3. Definir el arreglo ortogonal a utilizar
4. Definir las Corridas Experimentales
5. Calcular el tamaño de la muestra
6. Medir la Variable de Respuesta
7. Construir la tabla de la ANOVA
8. Determinar los factores que influyen en la variable de Respuesta
9. Definir los Niveles por Factor
10. Calcular el nuevo valor estimado de la Variable de Respuesta

1.- Definir el objetivo del experimento

En este experimento se realizará un arreglo ortogonal L8 con la finalidad de encontrar cuales son los factores que más influyen en la calidad del proceso de pintura, así también saber que está fallando en el área de pintura e identificar posibles procesos que no agreguen valor para eliminar procesos.

2.- Definir la variable de respuesta, los factores con sus respectivos niveles

Entendiendo como variable de respuesta la característica del producto cuyo valor interesa mejorar mediante el diseño de experimentos, para el presente proyecto se definió que la variable de respuesta es el brillo y la textura de los automóviles.

A través de una lluvia de ideas y en conjunto con el departamento de producción y directivos, se definieron cuáles son los factores y niveles posibles que influyen en el proceso de pintura, a continuación, en la tabla 1 se muestra cada factor con sus niveles correspondientes.

Factor	Nivel 1	Nivel 2
Temperatura	20°C	25°C
Distancia	15 cm	20 cm
Tiempo de secado	5 min	10 min

Presión	25 Lb	30 Lb
Relación de mezcla	0%	30%

Tabla 1 Factores y Niveles del Experimento

3.- Definir el arreglo ortogonal a utilizar

Una vez obtenidos los factores y los niveles, lo que se procedió a realizar es definir qué tipo de arreglo ortogonal se debe de emplear, se definió el arreglo ortogonal L8 por su practicidad y por su número de variables que maneja.

4.- Definir corridas experimentales

Una vez que se definió el arreglo ortogonal que se iba a ocupar, se procedió a definir las corridas experimentales conforme al arreglo ortogonal L8.

A continuación en la Tabla 2, se muestran las corridas experimentales en base al arreglo ortogonal L8

Nº Corrida	Temperatura	Distancia	T secado	Presión	Relación mezcla	Error 1	Error 2
1	20°C	15 cm	5 min	25 lb	0%	1	1
2	20°C	15 cm	10 min	30 lb	30%	1	2
3	20°C	20 cm	5 min	30lb	30%	2	1
4	20°C	20 cm	10 min	25lb	0%	2	2
5	25°C	15 cm	5 min	30lb	0%	2	2
6	25°C	15 cm	10 min	25 lb	30%	2	1
7	25°C	20 cm	5 min	25 lb	30%	1	2
8	25°C	20 cm	10 min	30lb	0%	1	1

Corridas Experimentales en base al L8

5.- Definir el tamaño de la muestra

$$Formula n = \left(\frac{z^2 * s^2}{e^2} \right), n = \left(\frac{(1.96^2 * 0.009764)}{3.1\% ^2} \right) = 39.03$$

El Cálculo del tamaño de la muestra se obtuvo como resultado 39.03 muestras totales para aplicar el diseño de experimentos. Se decidió realizar 40 muestras para las 8 corridas experimentales

6.- Medir variable de respuesta

Para poder medir la variable de respuesta se evaluó el brillo y la textura donde se ponderó como: regular 50%, bueno 75%, y excelente 100% con 3 evaluadores, como se menciona a continuación; al brillo lo median a contraluz, ya que se tenía que ver la silueta de la cara en el carro, y que no hubiera “piel de naranja” como ellos nombraban a la textura, evaluaban tocando el carro y que no hubiera grumos o que se visualizara basura y así es como se medía la variable de respuesta. En la tabla 3, se muestran los promedios obtenidos por cada corrida experimental.

Nº Corrida	yi
1	73%
2	66%
3	64%
4	77%
5	73%
6	95%
7	93%
8	92%
ȳi	79%

Tabla 3 Valor de yi por corrida experimental

7.- Construir la tabla de la ANOVA

Una vez obtenidos las variables de respuesta (Yi), se procedió a realizar los cálculos para la construcción de la tabla ANOVA, primero se dividió en nivel 1 y nivel 2 de cada factor conforme al arreglo ortogonal L8 como se muestra en la tabla 4

Factor	Nivel	Suma	Factor	Nivel	Suma
Temperatura	1	279%	Presión	1	338%
	2	353%		2	295%
Distancia	1	307%	Relación de mezcla	1	314%
	2	326%		2	318%
Tiempo de secado	1	303%	Error 1	1	323%
	2	329%		2	309%
			Error 2	1	323%
				2	309%

Tabla 4 Valores por factor y nivel

Del paso anterior, se procedió a realizar el análisis de la tabla de ANOVA, bajo la estructura que se menciona a continuación en la Tabla 5.

Fuente de variación	Suma de cuadrado	GL	Cuadrado Medio	F0
SS _{Temperatura}	0,069	1	0,069	27
SS _{Distancia}	0,005	1	0,005	2
SS _{Tiempo de secado}	0,008	1	0,008	3
SS _{Presion}	0,023	1	0,023	9
SS _{Relacion de mezcla}	0,000	1	0,000	0,1
SS _{ERROR 1}	0,003	0	0,003	
SS _{ERROR 2}	0,003	0	0,003	
SS _{ERROR TOTAL}	0,005	2	0,003	
SS _{TOTAL}	0,099	7		

Tabla 5 Tabla de la ANOVA

8.- Factores que influyen en la variable de respuesta

Con base en la tabla de la ANOVA y bajo la metodología de diseño robusto de Taguchi se tomó el criterio de que Si $F_0 > 2$ las variables se definen como significativas, es decir, en este caso la temperatura, tiempo de secado, presión, son significativos. Los demás factores no son significativos lo cual quiere decir que no influyen la variable de respuesta y los cuales son: la distancia y la relación de mezcla

9.- Definir los niveles por factor

Debido a que la variable de respuesta del experimento es textura y brillo que están relacionados con la calidad de pintura, estos factores se desean maximizar, por lo que para definir el nivel que se va a utilizar de cada variable se elige el nivel más alto de cada uno como se muestra en la Tabla 6

	Temperatura	Tiempo de Secado	Presión
NIVEL 1	70%	76%	84%
NIVEL 2	88%	82%	74%
SUMA	158%	158%	158%

Tabla 6 Elección de cada Nivel por Factor

10.- Calcular el nuevo valor estimado de la variable de respuesta

Una vez identifica el valor de cada nivel se procede a calcular el nuevo valor de la variable de respuesta. Para obtener el nuevo valor de la variable de respuesta, se determina la diferencia del valor por nivel elegido de la Tabla 6 y el valor de la \bar{y}_i obtenida en el paso 6.

En la tabla 7, se muestran las diferencias obtenidas de las variables que resultaron ser significativas:

VARIABLE RESPUESTA	
Temperatura	9%
Tiempo de secado	3%
Presión	5%

Tabla 7 Diferencia de la Variables

Para el Cálculo de la nueva variable de respuesta, a la variable \bar{y}_i obtenida en el paso 6, debido a que se le sumaron las diferencias mostradas en la tabla 7, debido a que la variable de respuesta se desea maximizar.

Nueva $\hat{Y}_{estimada}$: $79\%+9\%+3\%+5\%=97\%$

Lo anterior significa que la medición del brillo y textura se puede maximizar al 97% en promedio, con la combinación de niveles definidos para cada factor que se identificaron como significativos

RESULTADOS

Del análisis de la metodología aplicada, se definieron cuáles son los valores óptimos a operar de cada factor, los cuales se describen en la siguiente tabla:

Factor	Nivel	Valor
Temperatura	nivel 2,	25°C
Distancia	nivel 2	20 cm
Tiempo de secado	nivel 2	10 min
Presión	nivel 1	25 lb
Relación mezcla	Nivel 1	30%

Tabla 8 Valores óptimos de Cada Factor

Como se menciona en el paso 10, mediante la definición óptima de los niveles de los factores significativos, se puede alcanzar un nivel máximo de la variable de respuesta del 97%.

Mediante el análisis de gráficas lineales se identificó los factores que más influyen en el proceso, con el objetivo de tener controlados dichos factores y poder minimizar las variaciones del proceso. En el siguiente Gráfico 1, se visualiza que la temperatura al tener la pendiente más vertical, indica mayor influencia en la variable de respuesta.

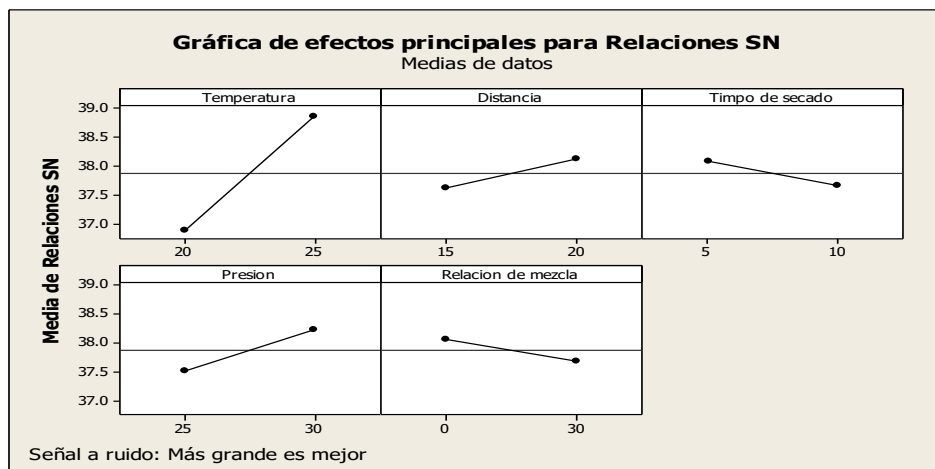


Gráfico 1 Análisis de las gráficas lineales

CONCLUSIONES

Uno de los principales problemas de la economía Nacional es la incapacidad para generar suficientes fuentes de empleo. La solución al problema anterior, requiere de la conjunción de varios factores y del esfuerzo de los diferentes actores sociales. Debido a la importancia que representa el sector PyME, es urgente que se apliquen técnicas y enfoques más avanzados de la administración y la ingeniería. Ante un mundo globalizado donde los adelantos tecnológicos y científicos están en constante evolución, exigen que el nivel de calidad de los servicios y los productos sean cada vez mayor.

Actualmente uno de los factores claves para el éxito de una industria, es hacer uso de toda de su capacidad de conocimiento y aprendizaje, así también como de su experiencia. La experimentación en las industrias es uno de los elementos que más pueden contribuir al aprendizaje y a la mejora de los productos y procesos. En el sector PyMe, estas herramientas estadísticas son poco conocidas, ya sea por falta de conociendo estadístico, de recursos económicos o de personal, sin embargo, mediante el presente proyecto se genera una metodología básica para su aplicación, la cual se considera es la mayor aportación que se realizó.

En el presente Diseño de experimentos se destaca que mediante la metodología descrita se definieron los factores que son significativos en la variable de respuesta (brillo y textura), los niveles óptimos a emplear de dichos factores, así como el valor estimado de la variable de respuesta. Mediante los gráficos lineales se pudo determinar el factor más significativo del proceso, lo que implica que se debe tener mayor control sobre dicha variable.

Referencias

Batanero, C. (2002, febrero). Los retos de la cultura estadística. Conferencia inaugural. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 15 de agosto de 2012 en <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf>

Jesús González, “Diseño de experimentos y su aplicación en la industria”, Universidad del estado de Hidalgo, consultada por internet el 28 de septiembre del 2018. Dirección de internet: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/sahagun/nl/el.html>

Lawson Madrigan y Erjavec. Estrategias Para el Mejoramiento de la Calidad en la Industria. Grupo Editorial Iberoamericana. 1992.

Montgomery D., “Diseño y análisis de experimentos”, México, Iberoamericana, 1991

Medina V., Aplicación del modelo de experimentación Taguchi en un ingenio azucarero del valle de Cauca, Scientia et Technica Año XIII, No 34, pp 338, 2007

Zapata, C. L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 33, 234-247. Recuperado el 14 de agosto de 2018 en <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/4/8>

¹ Andrea Luna Luna Estudiante Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tláhuac III, Ciudad de México, México. andyslu201094@hotmail.com (**autor correspondiente**)

² El Ing. Luis Danny García Reza es Profesor del Instituto Tecnológico de Tláhuac III, Ciudad de México, México. ittlahuac3luis@gmail.com

³ El M.I.I. Dagmar Jiménez Santiago es Profesor del Instituto Tecnológico de Tláhuac III, Ciudad de México, México. djimenezs4@hotmail.com

⁴ El M.C. Vicente Figueroa Fernández es Coordinador de la Maestría en Ingeniería Industrial y profesor del Instituto tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato. vicente.figueroa@itcelaya.edu.mx

EL GEÓGRAFO COMO AGENTE DE CAMBIO PARA EL DESARROLLO: UN ANÁLISIS DEL CAMPO PROFESIONAL DESDE LA ESCUELA

María J. Luna Monzalvo M Geo.¹, Dra. Juana Martínez Alarcón²,

Resumen— La educación superior en México enfrenta el reto de responder al cambio social, al avance tecnológico y a nuevas formas de organización. Para atenderlo, las reformas educativas proponen transformaciones estructurales, innovación en las prácticas pedagógicas y nuevas opciones de flexibilidad curricular. En este contexto, se atienden los cambios requeridos para el perfil profesional del geógrafo, lo cual implica mejoras en el plan de estudios y en los métodos de enseñanza-aprendizaje. Para ello, la consideración de las opiniones de egresados, especialistas y empleadores, aporta elementos, desde la perspectiva del ejercicio profesional inserto en el mercado laboral y facilita identificar los conocimientos que demanda dicho mercado para un desempeño profesional competente. Así, la información recabada fortalece las propuestas de rediseño en el Plan de Estudios, 2018, del Programa Educativo (PE) de Geografía, Universidad Veracruzana (UV) y lograr que los geógrafos sean agentes de cambio para el desarrollo en un marco de sustentabilidad, dadas las características de la ciencia geográfica.

Palabras clave— geógrafo, campo profesional, desarrollo

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el cambio social, las nuevas formas de organización, el avance tecnológico y los cambios aplicados en los sistemas productivos a nivel internacional, representan un reto para la educación superior. Para la enseñanza de la geografía en el nivel superior tal reto se pondera ante la gama de necesidades sociales vinculadas al quehacer de esta ciencia; aspecto relacionado con las transformaciones estructurales, innovación en las prácticas pedagógicas y nuevas propuestas curriculares planteadas por el estado (Gómez, H. 2009). Es así que, en el marco de la actualización del Plan de Estudios del PE de Geografía en la UV, en Veracruz, México, se propone atender tales cambios y que se proyecten en el perfil profesional del geógrafo. Entre los análisis para tal fin se encuentra el de las necesidades sociales vinculadas con la geografía; el relacionado con la evolución de la ciencia geográfica, los cambios que ha tenido la ciencia geográfica atendiendo la historia de la humanidad; su método, principios y sus principales exponentes; el análisis de los lineamientos universitarios; el de los programas educativos afines y el del mercado laboral u ocupacional, tema del presente trabajo.

Por tanto, se presenta el proceso llevado a cabo para conocer el estado actual del mercado laboral del geógrafo, en donde se consideran las opiniones de los egresados, de los empleadores y las observaciones de oferta y demanda en torno a esta profesión. Asimismo, se incorpora una visión de la felicidad laboral, asumiendo que, alcanzar tal plenitud conlleva más allá de la satisfacción personal, la de atender los fines para los cuales se ejerce la profesión.

ANTECEDENTES

El mercado profesional tiene el propósito de responder a las necesidades sociales en que la formación sea competente y aportar elementos para el desarrollo social (Ferreyra, H. 1999; Barral, C. 2011) En el caso del geógrafo, se han identificado problemáticas y necesidades en dimensiones ambiental y socioeconómica globales, como son: cambio climático y calentamiento global; agotamiento y deterioro del agua; pérdida de la biodiversidad; erosión y degradación de suelos; pobreza y marginación; crisis de los sistemas políticos y en los derechos humanos, entre otras (FAO, 2015; UN-Habitat, 2013; UNEP, 2016). Temáticas que han sido parte de las preocupaciones de los gobiernos e instituciones educativas, en donde, además de reiterar su importancia numerosas veces, se han tenido resultados provisionales e insuficientes.

Es así que, el conocimiento del mercado laboral facilita identificar la demanda requerida para un desempeño profesional competente y la incorporación de las opiniones de los egresados, especialistas y empleadores en las revisiones curriculares favorece la actualización de los planes de estudio desde la perspectiva del ejercicio profesional inserto en el mercado laboral (OLP-CONARE, 2018). En consecuencia, la información recabada fortalece las propuestas

¹ María J. Luna Monzalvo M en Geo Es académica de los PE de Geografía y Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana y miembro de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Xalapa, Ver. México lunamj1@hotmail.com / jluna@uv.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Juana Martínez Alarcón es académica del PE de Geografía de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. México jmartinez301@gmail.com

de saberes teóricos, heurísticos y axiológicos necesarios en la formación de esta opción profesional encauzada a desarrollar alternativas de solución para las problemáticas señaladas. Cabe aclarar que, el mercado de trabajo suele estar influido y regulado por el Estado a través del derecho laboral y por las modalidades de contratos y convenios colectivos y otros. En este, se identifican los ámbitos dominante, emergente y decadente de desempeño de la profesión geográfica que corresponden a los espacios que tienen mayor demanda; los emergentes, tienen que ver con los nuevos descubrimientos y tendencias de la profesión; y los decadentes se refieren a actividades prácticas que caen poco a poco en desuso.

En la zona del estudio, Veracruz, se observa lo relacionado con el inicio de la formación profesional de la Licenciatura en Geografía en el estado, a partir de 2004, algunos aspectos se fundamentan por los elementos ideológicos y conceptuales sobre la función y razón de ser de la Geografía; otros tienen que ver con la incorporación de la tecnología, y otros más con el reconocimiento que la disciplina ha ido logrando paulatinamente (Checa, M., 2013) y que, en conjunto fortalecen el criterio y desempeño profesional. Se advierten también otros aspectos que se involucran en los estudios de mercado laboral, por ejemplo, el geógrafo, como otros profesionistas, no solo cuenta con el aparato estatal como fuente de empleo, cada vez más la empresa privada contrata sus servicios, inclusive, muchos de ellos se desempeñan como consultores y/o han creado sus propias consultorías, fenómeno que hace un par de décadas no se conocía en las aulas universitarias (Corrales P., 2010). En el mismo sentido, es interesante ilustrar la escala internacional con la gama laboral que, para el geógrafo, identifica la *Royal Geographical Society*, en el cuadro no. 1.

CUADRO NO. 1 ÁMBITOS LABORALES DEL GEÓGRAFO SEGÚN LA <i>ROYAL GEOGRAPHICAL SOCIETY</i>	
Desarrollo	Colaboran en agencias asistenciales, departamentos gubernamentales y organizaciones no gubernamentales (ONG) ejemplo de ello es: <i>Department for International Development</i> .
Ecosistemas y medio ambiente	En la gestión de la propiedad, consultorías de silvicultura y medioambientales, como: <i>National Parks, English Nature, Transport and the Regions, Environment Agency, National Trust</i> .
Procesos de la tierra y del agua	Trabajan como ingenieros civiles, hidrólogos, geomorfólogos y glaciólogos, por ejemplo, en: <i>British Antarctic Survey</i> y el <i>Institute of Hydrology</i> .
Cartografía e informática	Con la aplicación de sistemas de información geográfica (GIS) como cartógrafos, topógrafos y cartotecarios, en: <i>Ordnance Survey, Health Authorities</i> .
Población	Pueden ser demógrafos, agentes censales, analistas de mercado, agentes inmobiliarios y trabajadores sociales: <i>Local Authorities, Housing Associations, Office of National Statistics</i> .
Asentamientos e industria	Trabajan como planificadores territoriales, agrimensores diplomados, planificadores de transportes, planificadores locales en: <i>Transport for London, Frank and Rutley</i> y <i>Local Authorities</i> .
Turismo	Directores de actividades de ocio, agentes de viajes y de turismo, como en: <i>Tourist Boards</i> y la <i>Tourism Unit of the Local Authorities</i> .
La enseñanza se presenta como un ámbito consolidado, dominante , y la participación en la abogacía y el periodismo resultan emergentes , aún no se registran ámbitos decadentes .	

Es importante enfatizar que, conocer lo que ocurre en los ámbitos de desempeño profesional, permite reconocer las fortalezas y debilidades de la formación, como las competencias requeridas, rasgos actitudinales y habilidades, además de proveer elementos valiosos para la innovación. Sin lugar a duda, se tenga presente que la *educación para el trabajo* es condición necesaria tanto para el desarrollo individual, organizacional, incluso, de la especie humana. En este contexto, se alude a Chaparro (1998) al señalar que, de la llamada sociedad del conocimiento se pretende, sea capaz de generar conocimiento sobre su realidad y su entorno, mismo que se utilice para percibir y moldear su futuro, de tal forma que dicho conocimiento no sólo explique la realidad, sino que dinamice el cambio social como motor de desarrollo.

PROCESO METODOLÓGICO Y RESULTADOS

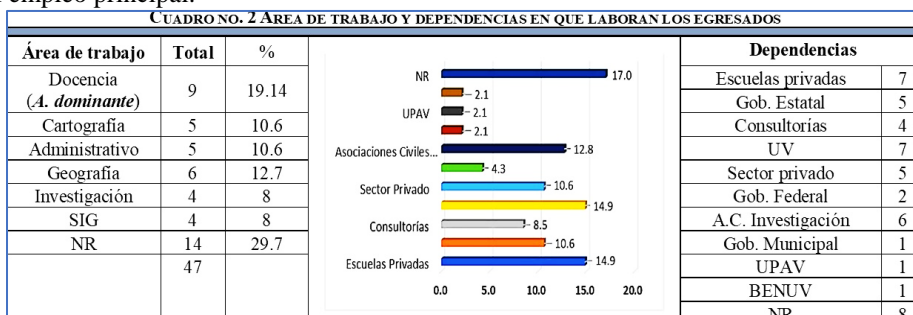
En el mercado laboral relacionado con los egresados de Geografía-UV, las características del análisis y propósitos de este apartado inducen la realización de un estudio descriptivo mediante el registro de las experiencias de los egresados y las expectativas de los empleadores o los especialistas con quienes han ejercido la profesión. Si bien se cuenta con registro de los egresados, no fue factible que todos hicieran aportaciones; por tanto, el trabajo se apoyó en una muestra de su universo. Lo anterior, fortaleció la profundidad y la búsqueda de otras fuentes como entrevistas a empleadores, consultas bibliográficas alusivas al mercado laboral del geógrafo y buscadores de empleo en sitios web. En este sentido, se ubicaron 47 egresados de diferentes generaciones: 2004, nueve; 2005, doce; 2006, siete; 2007, cinco; 2008, tres; 2009, cuatro; 2010, dos; 2011, dos, y tres sin registro generacional. Así, se diseñó un instrumento para conocer el campo profesional en que se han desempeñado; se les consultó sobre el primer empleo, el área y actividades realizadas; su permanencia/estabilidad laboral y el rango salarial. Respecto a la actualización profesional, se consultó si han realizado o realizan algún posgrado y finalmente, se pidió comentar qué curso (s) de especialización proponen para los egresados de la licenciatura en geografía UV, o bien durante su formación.

En cuanto los empleadores, se implementó la aplicación electrónica de un cuestionario sobre la formación y desempeño profesional de los egresados durante su estancia laboral, en tres bloques. El primero, dedicado a conocer

el lugar donde trabaja, puesto que ocupa y sector al que pertenece la empresa; el segundo se dirige a conocer el área de desempeño, puesto y características profesionales requeridas; el último indaga sobre las dificultades en el desempeño del egresado, la capacitación y actualización que solicita, así como las habilidades que debe tener. Asimismo, se agruparon los ámbitos laborales que identifican algunos programas educativos afines, nacionales e internacionales. Finalmente se integra un breve apartado sobre la felicidad laboral y aquellos elementos que pueden repercutir en calidad de vida, por ende, en el desarrollo.

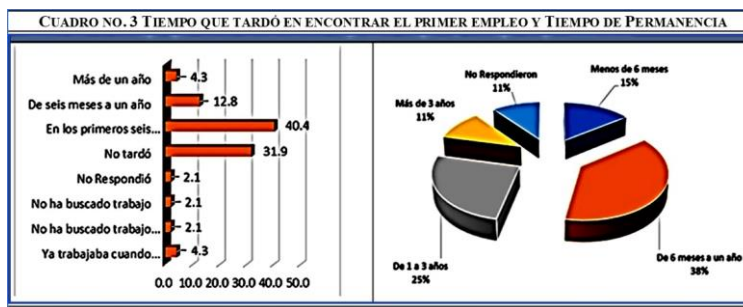
Ámbitos de desempeño en el mercado laboral del geógrafo-UV

La consolidación universitaria de la Geografía, a la par de la inserción laboral del colectivo, se va presentando progresivamente reconociéndoles como especialistas en campos como el desarrollo territorial, el medio ambiente, la planificación y gestión del territorio, la educación, la divulgación y otras (Palacio, 2011). Esto se evidencia en el cuadro no. 2, donde se indica que, el área que emplea mayor número de geógrafos es la docencia en diferentes niveles educativos, ámbito laboral dominante que prevalece; continúa con el trabajo cartográfico a la par de las actividades de tipo administrativo, estas no necesariamente ligadas a la formación geográfica. Por su parte, el 8% señala su intervención en el área de investigación; con el mismo porcentaje en el manejo de Sistemas de Información Geográfica, tanto en el sector público como en el privado. De manera informal, durante algunas entrevistas, se constató que la divulgación de la Geografía es una necesidad y ofrece la oportunidad de ser fuente ocupacional, o bien, de complementar el empleo principal.



Permanencia/estabilidad laboral

Si bien la permanencia es considerada como una cualidad subjetiva, sin tiempo determinado o específico y que puede variar conforme se aplique, también puede ser indicador de estabilidad para el trabajador y de satisfacción para el empleador. Asimismo, el tiempo que los egresados de la Licenciatura en Geografía han requerido para ubicarse en el primer empleo, puede asociarse a diferentes habilidades y necesidades, como también con las oportunidades de su interés. Por ello se consultó sobre el tiempo que tardaron en colocarse y el que se han mantenido en tal, como puede observarse en el cuadro no. 3. En este aspecto fue grato notar que el 72% se colocó recién egresados o durante los primeros seis meses; mientras que un 12.8% tardó más de medio año y solamente el 4.3% más de un año. También se contó con un mínimo del 4.2% que no han buscado trabajo y el 4.3 de los que ya se habían insertado en el campo profesional antes de concluir su carrera. Igualmente, los resultados arrojados señalan que un alto porcentaje, 38 ha permanecido entre 6 meses y un año; el 25% de uno a tres años; mientras que sólo el 11% se ha mantenido más de tres años. Los datos más bajos corresponden a quienes permanecieron menos de 6 meses.



Nivel salarial de egresados

El salario, como la retribución en dinero pagado por el empleador al empleado, se determina en función del cargo que este ejerce y de los servicios que presta; su nivel educativo y experiencia laboral relativos al puesto; varía

inclusive de acuerdo con el sector, la responsabilidad o peligrosidad de la actividad y la región geográfica. Conocer los niveles salariales a los cuales se puede acceder permite analizar si serán suficientes para alcanzar el nivel de vida al que se aspira, o bien, para los fines de este trabajo, conocer si los egresados están siendo competitivos e identificar la manera en que el mercado laboral valora sus competencias, inclusive identificar la jerarquía de estatus que ocupan dentro de la organización (IMCO, 2018). En el mismo tenor, el Observatorio Laboral publicó las 10 carreras cuyos profesionistas han registrado los ingresos más altos según datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016). De acuerdo con este, en el cuadro no. 4 se observa que, entre las diez mejor pagadas, en el noveno puesto se encuentra el área de Ciencias de la Tierra y de la Atmósfera, en la que podemos ubicar a la Geografía.

Lugar que ocupan las Carreras Educativas	Área de formación	Salario promedio mensual (en pesos)
Primero	Química	29,611
Segundo	Las relacionadas con finanzas, banca y seguros.	22,748
Tercero	Estadística.	21,568
Cuarto	Los de servicios de transporte.	17,255
Quinto	Minería y Extracción	16,207
Sexto	Ingeniería mecánica, de barcos y aeronaves.	15,817
Séptimo	Arquitectura y Urbanismo.	14,905
Octavo	Medicina.	14,359
Noveno	Ciencias de la tierra y de la Atmósfera.	14,234
Décimo	Historia y Arqueología.	13,840

Por su parte, de acuerdo con diferentes consultas en la web, el sueldo que puede ganar un geógrafo con experiencia de más de 5 años, en promedio es de 45,000 euros anuales en España; en EEUU, percibe en un rango de \$41,930 a \$99,540 dólares anuales, con mayor porcentaje de empleos y con los salarios más altos del país, para profesionales de la geografía, en Washington DC. En México, se califica como una de las mejor pagadas con un promedio de \$21,000 pesos al mes, teniendo cabida en organizaciones gubernamentales, científicas, tecnológicas y se destaca su participación en la docencia a nivel superior, debido a que en la enseñanza básica se registran los salarios más bajos. Mientras que, para el Licenciado en Geografía-UV, en el cuadro no. 5 se registran los salarios mencionados por la muestra, en donde el rango salarial que más se presenta es de cinco a diez mil pesos mensuales. Esa cifra aún está lejos de visualizarse como uno de los mejores salarios, a ello se suma que un alto índice, el 63%, no dio respuesta a esta pregunta. Es evidente que resulta necesario ahondar en las razones por las que se reportan tales cifras.



Empleadores de Geógrafos egresados de la UV

Con la opinión de los empleadores se puede redimensionar el alcance del PE de Geografía y orienta los contenidos de los programas de estudio de los cursos que lo conforman. También se rescatan las habilidades y conocimientos que requieren para proceder a promover cursos de educación continua y posgrados. En este caso, los empleadores destacan como fortalezas de los egresados de geografía, la formación humanista y el área de Sistemas de Información Geográfica, Paisaje, Territorio y Recursos Naturales, Gestión y Ordenamiento del Territorio. Asimismo, en el cuadro no. 6, se muestran algunas de las sugerencias de estos para la mejor formación de los egresados, inclusive a nivel de especialización y/o posgrados.

Gestión de autoempleo. Que continúen como están y perseveren
Habilidades para trabajo en comunidades rurales o urbanas; formas de relaciones con informantes clave, aplicar encuestas, analizar datos y comparar información; manejo de grupos participativos.
Conocimiento básico del lenguaje estándar de consultas (SQL) para mapas temáticos con datos de grandes bases de datos. Diferentes softwares SIG, programación y Redes.
Énfasis en aspectos ambientales, muestreos en campo para diagnósticos de vegetación, bosques, condiciones de suelos o de acuíferos, calidad del agua.
Pedagógicos. posgrados en enseñanza de Geografía
Trabajo en equipo, habilidad más analítica, diseño de proyectos

Oferta de empleos para Geógrafos en el sector privado

En consultas realizadas en sitios web, buscadores de empleo, se observa una creciente demanda profesionales en geografía para empresas dedicadas al turismo, distribución de productos, localizador de puntos de venta, coordinación de flotillas y monitoreo de vehículos, cómo se observa en la figura 1, donde las nuevas corresponden al mercado emergente y coinciden con lo señalado por la *Royal Geographical Society*. Este mecanismo también reflejó enfáticamente el requerimiento de conocimientos geográficos en diversas áreas de la iniciativa privada.

<p>ASESOR DE VENTAS PriceTravel Agenciasalientes, Aca., Chihuahua, Chih., Cancún, Q Roo. Conocimiento de geografía. Disponibilidad de horario, Disponibilidad p/ rotar.</p> <p>EJECUTIVO DE VENTA EMPRESARIAL Guanajuato, Gto. \$12,000 mensuales (Solo Geografía) o Sueldo base + comisiones. O Prestaciones de ley. O Apoyo para gasolina. O Seguro</p> <p>ASESOR DE VIAJES (CUSTOMER SERVICE) Querétaro, Qro. \$10,000 a \$14,000 mensuales. Autos y Hoteles INDISPENSABLE, Geografía Nacional e Internacional. funciones generales.</p> <p>EJECUTIVO DE VENTA EMPRESARIAL ATT México Tijuana, B. C. C asignadas. Ofrecemos (Solo Geografía) o Sueldo base + comisiones o Prestaciones de ley.</p> <p>AUXILIAR DE CONTRATACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTO PARA OPERADORA MAYORISTA DE VIAJES Benito Juárez, Q Roo. Inglés (60%) Geografía Turística. Habilidades: Negociación - Capacidad analítica.</p> <p>PROMOTOR DE NEGOCIO, Lerma, Guanajuato, Gto. mediante la Capacitación y Comunicación-Geografía. O Asesoría y apoyo a las campañas comerciales.</p>	<p>COORDINACIÓN - Soporte Técnico y en Campo Realix S.A. de C.V. Nayarit, Méx. \$13,000 al mes. INDISPENSABLE conocimiento en Geografía y asignación de tickets. NO POSTULARSE SI NO CUBRE EL PERFIL.</p> <p>GEÓGRAFO AMBIENTAL - Jobble Ofertas de empleo todo el país en Jobble Salario MXN 180k/año - desde \$15,000.00/mes Vacantes.</p> <p>ANALISTA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera. Guadalajara, Jal. \$19,000 al mes. Licenciatura en Agronomía, Geografía, Forestal o carrera afín. Especificaciones de la actividad.</p> <p>GEÓGRAFO I.LIC. EN GEOINFORMÁTICA/ ING. GEOMÁTICO/Alfines, Society & Nature Consultancy, S.C. Coyoacán, D. F. \$7,000 - \$10,000 al mes. Se busca personal para cubrir dos vacantes.</p> <p>GEÓGRAFO/CARTÓGRAFO Arca de C.V. \$8,000 - \$9,000 al mes. Estamos buscando un Geógrafo/ cartógrafo Sexo: Indistinto Edad: 25 - 45 Estudios: Cartografía, Geografía. Zona a laborar: San Pedro, D. F.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FIGURA 1 DEMANDA DE GEÓGRAFOS EN EMPRESAS PRIVADAS. SELECCIÓN DE CONSULTAS DE SITIOS WEB, 2017-2017

La información de estas fuentes revela la concordancia que existe del mercado laboral para los egresados de geografía de diferentes universidades, nacionales e internacionales, por ejemplo: Manejo y análisis territorial; Cartografía; enseñanza e investigación, en Francia (Grenoble Université y Aix Marseille Université Toulouse); Conservación e investigación del medio ambiente, administración de recursos; negocios e investigación de mercado; Turismo, Periodismo, SIG, Análisis de peligros y riesgo; Población, entre otros, en Nueva Zelanda (Universidades de Auckland y de Canterbury). O bien, en organismos nacionales e internacionales, como investigador y analista político y social, profesor, diseñador de políticas educativas, de planes y programas de estudio en la docencia y la investigación básica y aplicada, en México (UNAM, UAM, UdeG, UASLP). Los resultados también dan cuenta que, la actividad que realizan los egresados coincide en general con el perfil de egreso de diferentes PE de Geografía. También concuerdan en la docencia como ámbito dominante en las diversas latitudes. Si bien las actividades emergentes son diversas, lo relevante es la consideración al conocimiento geográfico como uno de los requisitos que hoy se solicitan.

En todo caso, la evolución general en los ámbitos laborales del geógrafo, se observa en el cuadro no. 7, en donde se destaca la concurrencia de esta ciencia en la investigación; avances en el sector privado con actividades emergentes, y ahora en la docencia, con más geógrafos en el concurso.

CUADRO NO. 7 DESARROLLO DEL MERCADO LABORAL DEL GEÓGRAFO EN MÉXICO (ADAPTADO DE UNAM, 2000)					
Ámbito laboral	Periodos				
	1917-1953	1954-1972	1973-1985	1986-2003	2004 A LA FECHA
Docente	Amplio, cautivo	Amplio, competido atractivo	Amplio, fuertemente competido	Consolidado y fuertemente competido	Consolidado y fuertemente competido
Investigación	Inexplorado	Incipiente	En desarrollo	Atractivo, en consolidación	Consolidación en crecimiento promisorio
Sector Público	Inexplorado	Explorado	Alta demanda	En consolidación, atractivo y en crecimiento	En consolidación avanzada, atractivo y en crecimiento
Sector Privado	Inexplorado	Inexplorado	Incipiente	Explorado, atractivo y en crecimiento	En crecimiento, atractivo con variantes emergente novedosas

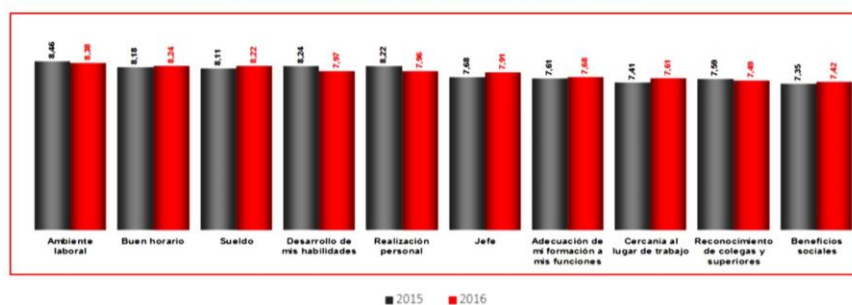
La Felicidad Laboral

A manera de corolario, si bien se habla de la importancia de la educación para el desarrollo, será importante llevar de la mano el desarrollo de la educación, y no sólo para los profesionales de la Geografía. En este sentido, el concepto de felicidad en el trabajo adquiere cada vez más importancia en el terreno laboral. Por la situación del mercado laboral actual, la estabilidad en el empleo se convierte en motivo de satisfacción para quien lo posee y resulta interesante comprender la importancia de disfrutar del trabajo que se desempeña. Este aspecto se ilustra con la frase de Enrique Jardiel P., “Cuando el trabajo no constituye una diversión, hay que trabajar lo indecible para divertirse”, o bien con lo dicho por Jean Paul Sartre, “felicidad no es hacer lo que uno quiere, sino querer lo que uno hace”, esto es, querer y disfrutar la profesión que se desempeña, es clave para vivir más feliz, además de repercutir a nivel de

productividad, por lo que reporta beneficio para todos y se asocia con el componente vocacional en donde, las profesiones con tal componente elevado son las que generan más satisfacción y felicidad entre sus profesionales.

Este tema se destaca en la IV Encuesta sobre Profesiones Felices de Adecco, empresa mundial de servicios de Recursos Humanos, en donde se identifica que los deportistas (98,9%), investigadores y científicos (95,45%), maestros (95,15%), médicos y psicólogos (94,44%), periodistas (93,3%) y bomberos (90,9%), son los profesionales que, se declaran más felices. Si bien son estudios realizados en España, son replicables en los demás países; será pertinente valorar lo que corresponde al egresado de Geografía y consultar con los empleadores para alcanzar un beneficio común. En el mismo contexto se identificaron una serie de factores relevantes para alcanzar la felicidad laboral que, en la figura 6 se pueden observar con valores porcentuales. Además de constatar que un empleado feliz es un empleado más productivo, los trabajadores señalaron que disfrutar de un buen ambiente laboral y el compañerismo, así como el desarrollo de sus habilidades, son los dos aspectos mejor valorados. En los siguientes niveles se ubicaron: la estabilidad laboral, un horario para conciliar la vida personal y profesional, el sueldo (que no fue de los más altos), el reconocimiento de colegas y superiores, la cercanía del hogar al lugar de trabajo y las prestaciones sociales que la empresa proporciona. Algunos mencionaron que estarían dispuestos a percibir menos salario a cambio de mayor felicidad laboral.

FIGURA 2 FACTORES QUE INFLUYEN PARA ALCANZAR LA FELICIDAD LABORAL



Adecco, 2016. VI Encuesta Adecco La Felicidad en el Trabajo.

Conclusiones

Finalmente, en vínculo con el tema anterior, se concluye que es importante que la aportación de la Geografía como ciencia y de sus profesionales, refleje su importancia en la vida práctica, como en el hecho de rebasar el discurso y aplicar los saberes adquiridos en acciones que coadyuven en la solución de las problemáticas sociales. Ser conscientes de esta oportunidad y de la responsabilidad que conlleva visualizarse como agentes del y para el desarrollo, proporciona gran satisfacción, por ende, favorece la ya mencionada felicidad laboral del geógrafo. Así, los futuros egresados, apoyados desde el aula universitaria con el fortalecimiento de cuadros de profesionales, que aprendan y enseñen a aprehender métodos y técnicas investigativas y epistemológicas de la geografía, y que fomenten valores como la responsabilidad, la ética profesional, el respeto social y a la naturaleza y, de manera relevante, que se estimule el espíritu de equipo, desempeñarán con más fortalezas su vida profesional.

Referencias

ADECCO. 2016. VI Encuesta Adecco La Felicidad en el Trabajo. <https://adecco.es/wp-content/uploads/notes-de-prensa/808.pdf>

Barral Zegarra, Carlos. 2011. Educación para el trabajo. *Revista Integra Educativa*, 4(1), 71-84. Recuperado en 08 de octubre de 2018, http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40432011000100004&lng=es&tlng=es.

Calderón, Ó. La educación para el trabajo en un mundo cambiante. Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, vol. VI, n° 119 (140), 2002. [ISSN: 1138-9788] <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119140.htm>

CONARE, 2010. Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal 2011-2015 <http://siesue.conare.ac.cr/images/documentos/investigacion/Conare-PLANES.pdf>

FAO, 2015. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. 165 p.

Chaparro, Fernando. Haciendo de Colombia una Sociedad del Conocimiento. COLCIENCIAS Santafé de Bogotá, Agosto 15 de 1998. Página 3. [Fecha de consulta: 5 de julio de 2017]

Checa Artasu, Martín. 2014. El egresado en geografía en México, sus competencias profesionales en el mercado laboral. Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 30 de enero de 2014, Vol. XIX, n° 1060. <http://www.ub.es/geocrit/b3w-1060.htm> [ISSN 1138-9796].

Ferreira, H. 1999. Educación para el trabajo, trabajo en la educación. Buenos Aires: NOVEDUC.

Gómez, Heriberto. 2009. Geografía contemporánea: formación y cambios. Geoenseñanza [en línea] 2009, 14 (Enero-Junio) [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36021235001> ISSN 1316-6077.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2016. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). INEGI, México.

IMCO. 2018. <http://imco.org.mx/comparacarreras/>

OLAP-CONARE, 2018. <http://olap.conare.ac.cr/>

Palacio Prieto, José Luis. 2011. **Los estudios de Geografía en las universidades de América Latina; desarrollo, situación actual y perspectivas.** Investigaciones geográficas, (74), 107-124. Recuperado en 07 de octubre de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112011000100009&lng=es&tlng=es.
UNHabitat, 2013. **State of the world's cities.** UN/Routledge. 207 p.
UNEP, 2016. <http://web.unep.org/annualreport/2016/index.php>

Percepción territorial para el desarrollo: el agroturismo en Veracruz

María J. Luna Monzalvo¹, Gustavo C. Ortíz Ceballos², Fco. Gustavo Ayala Luna³ y Carlos Roberto Cerdán Cabrera⁴

Resumen— La percepción entendida como proceso biocultural que, dirigido al conjunto social, considera la identidad de un territorio como el conjunto de percepciones colectivas que tienen sus habitantes con relación a su pasado, sus tradiciones y competencias; su estructura productiva, su patrimonio cultural, sus recursos y su futuro. Asimismo, se observa que los cambios sociales, entre ellos la necesidad de recreación en un entorno natural, favorecen la posibilidad de generar otros tipos de fuentes de trabajo para las familias mediante la diversificación de actividades. Es en este sentido que se presenta la percepción del territorio en vínculo con las expectativas de desarrollo en el medio agropecuario, particularmente en el estado de Veracruz, en donde paulatinamente se ha impulsado el agroturismo como una actividad alternativa para mejorar la calidad de vida de los productores agrícolas.

Palabras clave— Percepción, territorio, desarrollo, Agroturismo

Introducción

Tres temas se abordan de manera significativa a lo largo de este trabajo, territorio, percepción y agroturismo, mismos que vierten su importancia en las expectativas de desarrollo que la sociedad tiene en general y los productores agrícolas en lo particular. De esta manera se contextualiza el trabajo mediante su explicación destacando la forma en que se van involucrando para proyectarse en el medio agrícola.

En tanto el proceso metodológico, este implica la fundamentación teórica de los elementos antes mencionados a través de la mirada de diversos autores. Asimismo, con la intención de ilustrar la apropiación del territorio mediante la actividad agroturística en Veracruz, se identifican las agroempresas que paulatinamente le han incorporado y se muestra su distribución geográfica en los municipios del territorio veracruzano.

Cabe señalar que la búsqueda se realizó a partir de los sitios web en que los emprendimientos se publicitan seleccionando aquellos que hacen alusión a la práctica agroturística. De ello se derivó el contacto con diversos productores, para consultar sobre las actividades agroturísticas que han incorporado de manera alterna a su actividad principal en su espacio productivo y su visión al respecto.

La percepción en el espacio territorial

Se considera el territorio como un espacio socialmente valorizado y culturalmente construido; que es objeto de apropiación subjetiva y objeto de sentimientos de pertenencia por parte de los actores sociales que en él se encuentran. Asimismo, por su carácter multiescalar, puede ser aprehendido en diferentes niveles de la escala geográfica constituyendo el marco obligado de fenómenos sociales, como el arraigo, el apego y el sentimiento de pertenencia socio territorial (Torres E. s/f; Giménez, 2004).

En vínculo con el territorio se incorpora la percepción, como proceso biocultural, dado que depende de los estímulos físicos y sensaciones involucrados y de la manera en que el individuo los selecciona y organiza para satisfacer sus necesidades. Así, al orientarse al grupo social, se genera un conjunto de percepciones articuladas con su pasado, sus tradiciones y competencias; su estructura productiva, su patrimonio cultural, sus recursos y expectativas de desarrollo, que propician la identidad territorial (Vargas M. 1994).

La relación percepción-territorio, se observa en las aportaciones de diversos autores en torno al tema como en el ámbito de la psicología ambiental, en donde James J. Gibson que, en su obra *The Ecological Approach to Visual Perception* (1979) señala que el ser humano percibe el ambiente de forma directa, holística e integrada en un marco ecológico, de manera que las propiedades ambientales se perciben como entidades significativas dentro de un determinado contexto ecológico pleno de variables relacionadas entre sí. Menciona que este proceso permite descubrir en el entorno las diferentes oportunidades, ambientales, atributos o posibilidades de uso del entorno, conceptualización que fortalece el aspecto psicológico vinculado con el espacio territorial.

En este contexto, resulta imposible dejar de lado las aportaciones de la Geografía de la Percepción, que al ocuparse de los problemas relacionados con el espacio que rodea al ser humano y diversos aspectos de su vida

¹ María J. Luna Monzalvo, M. Geo., es Académica de los PE de Ing. Agrónomo y Geografía-UV y Pte. de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística-Xalapa, Veracruz. lunamj1@hotmail.com ; jluna@uv.mx (autor corresponsal)

² Gustavo C. Ortíz Ceballos, Dr., es Académico del PE de Ing. Agrónomo-UV. ortiz_gus24@hotmail.com

³ Fco. Gustavo Ayala Luna, Ing. es Ing. Agrónomo en SAGARPA-Xalapa, Ver. gusdan2@gmail.com

⁴ Carlos Roberto Cerdán Cabrera, Dr. es Académico del PE de Ing. Agrónomo-UV. ccerdan@uv.mx

*Colaboración en consultas y diseño de mapa: Geógrafa Julieta Bernabé Pérez. geografa.julieta@gmail.com

dentro de ese espacio, identifica la manera subjetiva en que se visualiza el mundo y cómo esta percepción afecta el comportamiento espacial. Esta área disciplinar de la Geografía centra su atención en los valores fundamentales de la totalidad de las experiencias, en el concepto de lugar como centro de significado, como identificación personal y foco de vinculación emocional para el hombre y por extensión, en los conceptos de localización y deslocalización que ejercen respectivamente, la función de arraigo y de desarraigo humano. Asimismo, la Geografía de la Percepción, considera los razonamientos dialécticos y el papel que los mediadores sociales deben asumir para alcanzar sus objetivos de desarrollo. En su proceso metodológico se considera la elaboración de mapas mentales en los que se reflejan deformaciones de percepción del entorno y que pueden ser resultado de factores como educación, edad, sexo, clase socioeconómica o ideología (Millán, E. M., 2004; Buttimer, A. y Seamon, D., 1980; K. Lynch, 1960, A. Bailly, 1984, Mcgrath, W. 1986).

Por su parte Mateo, R. (2007) menciona que los estudios de percepción geográfica se han fundamentado en las teorías de Piaget (1961), que explican la percepción, en un contexto en que los aspectos perceptivos están ligados a los cognitivos, en la noción de construcción de espacio. Las teorías piagetianas, señala, pueden ofrecer fundamentos importantes para explicar la construcción y organización del espacio, al proporcionar las bases necesarias para solucionar la problemática de la percepción y la representación del espacio, que permiten explicar las relaciones entre los hombres y los lugares.

Se puede observar que estas teorías presentan bases biológicas, psicológicas, sociales y geográficas que no conciben a los individuos separados de los lugares, de manera que el ser humano procesa mentalmente la información que ofrecen los lugares y la herencia genética. Así, el individuo interactúa con su espacio a través de sus paisajes gracias a la percepción que también permite la elaboración de respuestas apropiadas a los cambios y las incertidumbres que ofrece el espacio. En consecuencia, adhiriéndose a lo que Sorre, M. mencionaba desde 1957, para realizar un análisis de las expectativas de desarrollo que tiene un grupo social, es indispensable descubrir el conocimiento que tienen de su espacio, porque el territorio y todos sus componentes tienen un significado diferente según los individuos y sus funciones, acorde también, con las épocas.

El Agroturismo como alternativa para el desarrollo

Es oportuno retomar lo dicho por la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA, 2010) que rescata el surgimiento de la idea del agroturismo, primero en Europa y después en América Latina, hace unos 25 años, como una de las estrategias planteadas para contrarrestar la crisis de la agricultura y con la finalidad de buscar nuevas ocupaciones a las tierras ociosas y con ello diversificar los ingresos de las fincas para evitar el desdoblamiento rural. Ante el problema planteado, se propuso, esta forma de turismo en donde la cultura rural es aprovechada económicamente para proporcionar variadas opciones de distracción y atraer turistas con la naturaleza, principalmente con paisajes cultivados y con el desarrollo de explotaciones agropecuarias como cosecha, ordeña, elaboración de conservas, asistencia en la alimentación y cuidado de los animales.

Ahora bien, el interés por vincular a la agricultura con el turismo, también se ha visualizado por organismos públicos y privados, comprometidos con un enfoque territorial, como una alternativa para dinamizar el desarrollo de las zonas rurales y que se impulsen procesos de bienestar en la población. En este sentido, los productores agropecuarios, los pequeños agroindustriales y en general la población del medio rural, busca desarrollar habilidades productivas que no afecten su territorio y den como resultado mejoras en su calidad de vida acorde a sus expectativas de desarrollo. Es así que, al reconocer en el paisaje natural y agropecuario, en las prácticas culturales y en la elaboración artesanal de productos inherentes a la vida rural, la capacidad de contribuir a la generación de ingresos adicionales, se integra el agroturismo (Riveros y Blanco, 2003; Dematteis y Governa, 2005; Galopín, 2006).

Entre, otros beneficios, se observa la oportunidad de atraer a viajeros procedentes de grandes zonas urbanas que buscan un encuentro con la naturaleza, el arte y las costumbres locales, lo que representa una buena opción para la comercialización de productos agropecuarios con denominación de origen, posicionando a nivel internacional el nombre de las regiones y zonas asociadas a productos tradicionales. Asimismo, ofrece oportunidades de empleo e ingreso de recursos en épocas de baja actividad productiva, de esta manera complementa los ingresos agrícolas fundamentales y se generan sinergias entre la explotación agraria y el turismo, como alternativa para aquellas estructuras que, motivadas por la necesidad económica, se plantean la diversificación (SEDESOL, 2010; Oppermann, M.1998). Cabe mencionar que en México se han puesto en marcha innumerables proyectos fomentados por las propias organizaciones comunitarias rurales, como una opción económica en sus comunidades. En el mismo tenor, se destacan los esfuerzos y la organización de comunidades indígenas y campesinas por aprovechar sus recursos naturales, integrando a sus tareas productivas actividades de agroturismo que no alteren sus tradiciones, ni reemplacen sus productos.

Prácticas agroturísticas en Veracruz

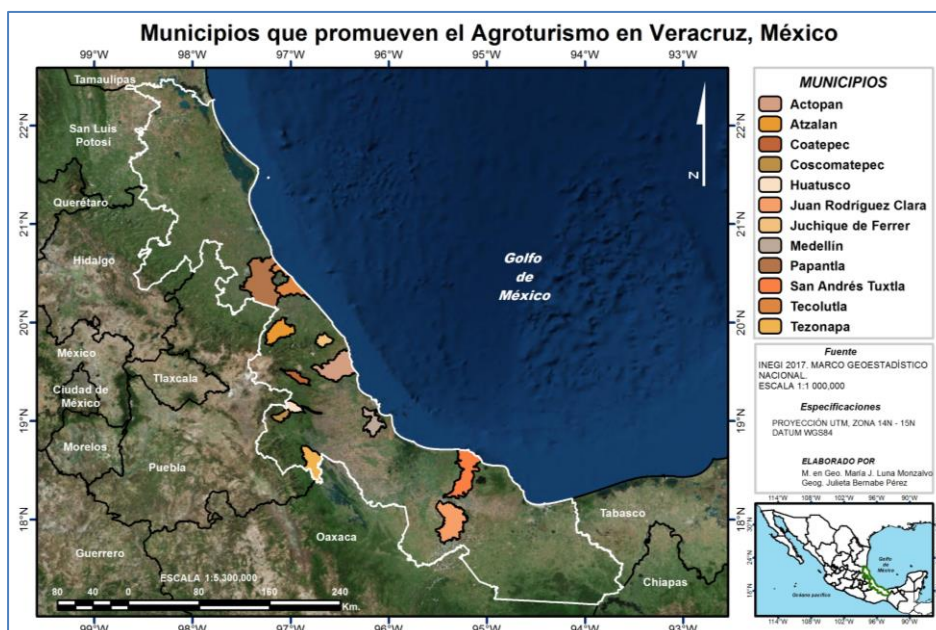
Por lo que toca al estado de Veracruz, México, en él se conjuga la amplia biodiversidad con la riqueza cultural que ha generado desarrollos tecnológicos de gran valor en su momento histórico, tales como: las tecnologías prehispánicas; el desarrollo agrícola en las grandes haciendas y plantaciones; los programas de control del gusano barrenador del ganado; o las diversas experiencias institucionales en busca de un desarrollo agroalimentario y rural autónomo y sustentable. Todo ello representa un reservorio para el desarrollo del agroturismo, con el que se plantea una alternativa para administrar y compatibilizar los elementos naturales, ecológicos, socioculturales y económicos y proporcionar otros elementos para romper el aislamiento de las zonas rurales que repercutan en la calidad de vida de sus habitantes.

En este sentido, el cuadro 1 identifica las agroempresas veracruzanas que promueven el agroturismo de manera formal y las actividades que desarrollan, dando a conocer diferentes opciones coincidentes con las propuestas originadas de la organización de varios productores, en las que incorporan visitas hacia las plantaciones de los diferentes cultivos, algunos con elaboración de alimentos y/o productos derivados; recorridos que incluyen el conocimiento del ganado o animales silvestres; incluyen paseos y en algunos casos prácticas de actividades deportivas acorde a los recursos naturales propios de su región; asimismo, en el mapa 1 se observan los municipios en que se ubican las agroempresas señaladas.

CUADRO 1 ACTIVIDADES AGROTURÍSTICAS EN DIFERENTES MUNICIPIOS VERACRUZANOS

MUNICIPIO	SITIO	ACTIVIDADES QUE SE OFERTAN
San Andrés Tuxtla	Ejido López Mateos	Poblado perteneciente a la Reserva de las Biosfera de los Tuxtlas y la Sierra de Santa Martha. Los productores proponen un encuentro lleno de vegetación, agua y vida. Uno de sus principales atractivos es la reserva campesina del Cerro Marinero rodeada de ríos cascadas y una exuberante vegetación en donde ofrecen compartir la cultura campesina, mediante las prácticas agropecuarias y el conocimiento de su forma de vida cotidiana en comunión con la naturaleza. Asimismo, ofrecen compartir su historia y leyendas del lugar acompañados de la elaboración de platillos, que saben son desconocidos en otras regiones, como flor de palma y otras plantas locales.
Huatusco	Las Cañadas	Aquí se habla de turismo alternativo como opción desarrollada para enfatizar la preservación del medio ambiente y la difusión de la identidad cultural. El emprendimiento se basa en la Agroecología, ecoturismo e incorporación del agroturismo. En este sitio se encuentra una de las últimas islas de bosque de niebla de la zona central de Veracruz. El centro es manejado y administrado por la <i>Cooperativa Las Cañadas</i> , con 22 socios que intentan satisfacer sus necesidades básicas a través del trabajo cooperativo, producen maíz, frijol, diversos tipos de tubérculos, hortalizas, huevos, leche y un poco de carne, procurando comida sana para sus familias. En <i>Las Cañadas</i> , se desarrollan soluciones creativas tanto para los problemas ambientales y sociales actuales, como para adaptarse a la era de "descenso energético" y el cambio climático; producen su leña para cocinar; madera y bambú para sus casas. Entre otras actividades ofrecen cursos, semillas, plantas y libros para facilitar a otros el camino hacia una vida sustentable.
Papantla	La Ruta de la Vainilla	Señalan que este territorio está cargado de herencia cultural prehispánica, desde la legendaria población de Papantla, la ciudad de los hombres pájaro y la ciudad sagrada del Tajín, hasta las tierras bajas del río Tecolutla, donde convergen playas y manglares que se extienden por varios kilómetros al sur hasta la vertiente del Río Nautla, donde aún se encuentran poblaciones de origen francés que conservan entre su arquitectura y vida cotidiana, la tradición del cultivo de la vainilla, como forma de vida.
Región del Totonacapán	Agroempresa Gaya y Campamentos Ecoteco	Se llevan a cabo recorridos por las denominadas rutas de agroturismo, como una fuerte alternativa de sustentabilidad y desarrollo rural. Combinan la visita a los vainillales con paseos por los manglares. Incorporan la liberación de tortugas en las costas de Tecolutla y la visita a la zona arqueológica del Tajín, además de las comunidades auténticamente totonacas. Son productores de vainilla orgánica.
Coscomatepec y Tezonapa	Rancho Sta. Bárbara	En estos se promueve la producción agrosilvopastoril, sitios que se han venido fortaleciendo con asesoría de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Este se publicita como el mejor lugar para el corte de pino Navideño y "llevar a casa la magia de nuestros sabores mexicanos con nuestros productos naturales hechos artesanalmente".
	Rancho San Antonio Hills	Aquí destacan las formas divertidas en que los turistas pueden cosechar aguacates, duraznos, plátanos y café según la temporada, para disfrutar de la interrelación de la naturaleza que de manera bondadosa brinda alimentos. Es una empresa familiar agrícola que cuenta con el apoyo de 11 trabajadores. También pionera en el cultivo de aguacate hass en la zona y con el tiempo ha diversificado sus actividades productivas. En total cuenta con 61 hectáreas distribuidas de forma estratégica y de la siguiente manera: 25 hectáreas para la

		producción de aguacate; 1 para árboles frutales; 14 para plantación forestal agrícola; 5 para árboles de Navidad y agroturismo y 11 dedicadas al proceso de reforestación y conversión agrícola.
	EQUUS	<i>Centro de Equinoterapia Veracruzana, A.C.</i> que promueve la equinoterapia, de manera complementaria que utiliza los beneficios de la equitación con fines de rehabilitación para personas con problemas físicos, neurológicos, conductuales y emocionales, mencionan hacer uso de técnicas terapéuticas combinadas con lo propio de la medicina tradicional.
Coatepec	Ruta del café propuesta entre los municipios de Coatepec, Atzalan, Tezonapa, Huatusco y Juchique de Ferrer	Se trabaja en el diseño de un programa de recorridos agroecoturísticos en torno al cultivo del café y sus productos artesanales. Hay productores que han desarrollado su propia técnica agroecológica para mejorar la calidad de sus productos e incrementar la producción. La ruta considera los municipios que han aportado hasta el 32.5% del producto. La importancia de esta propuesta se deriva de la atribuida al café, cultivo representativo del nombre de Veracruz, que ha participado en el 22.2% de la producción nacional. El café, representa uno de los bienes donde Veracruz ha encontrado un área de oportunidad en los mercados extranjeros.
Actopan	La Mancha	<i>La Mancha en Movimiento S.S.S.</i> empresa comunitaria que se promociona de ecoturismo, incorpora también actividades correspondientes al agroturismo, como la ordeña de vacas, el proceso de diferentes cultivos de acuerdo con las temporadas y elaboración de alimentos. Ubicada en el centro del Golfo de México, la empresa está formada por personas de la comunidad tales como pescadores, campesinos, amas de casa, jóvenes y estudiantes, quienes preocupados por la conservación del medio ambiente y asesorados por el Instituto de Ecología y Pronatura decidieron capacitarse como ecoguías y transmitir los conocimientos de su entorno a los visitantes.
Juan Rodríguez Clara	Agroempresa Anana tours	Se ocupan de ir promoviendo el agroturismo vinculado a la producción de la piña, junto con actividades agroindustriales.
Medellín de Bravo	Rancho del Padre, Parque Agrotour	Esta agroempresa promueve el turismo de naturaleza y agroturismo. Es un parque temático infantil en pro de la conservación de la naturaleza y la producción agropecuaria sustentable. En su publicidad indican que cuentan con educación agroturística y ambiental en sus granjas educativas: la granja acuícola, granja ganadera y granja de alimento vivo además del vivero. Ofrecen también servicios de restaurante, guías turísticos, guías agroturísticos y guías de pesca, incorporan un club de pesca infantil.



MAPA 1 DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS VERACRUZANOS EN QUE SE PRACTICA EL AGROTURISMO

Consideraciones finales

Como se puede observar, la oferta del agroturismo aún no es vasta, dada la capacidad territorial que se cuenta en el estado de Veracruz, no obstante, ya es factible hablar del establecimiento del agroturismo con los principios que le son propios: el *Principio de Conectividad*, el cual señala que, en esta actividad el turista se recrea en las actividades

propias de las faenas y vida en el campo y el *Principio de Complementariedad*, el cual dice que, en el agroturismo, el ingreso económico percibido por las actividades agroturísticas complementa la actividad productiva pero no la reemplaza.

También es importante subrayar que, para un agroturismo exitoso es indispensable desarrollar primero una cultura de cultivos sanos y como consecuencia de su sanidad vegetal, cultivos eficientes, rentables y competitivos. Por esa razón, el orden lógico es el de aprender y educar a todos los involucrados en la puesta en práctica de una agricultura limpia, sana, productiva y si es posible, con valor agregado, ya que el agroturismo toma como eje para el desarrollo de su oferta, la cultura agropecuaria y se puede considerar un detonador de desarrollo a diferentes escalas.

Referencias bibliográficas

- ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria) 2010. **Agroturismo, Alternativa Económica para el Campo**, *Boletín Comercialización*. Abril No.34/10, pp. 13-16. SAGARPA México
- Bailly, A. 1974. **La perception des paysages urbains. Essai méthodologique**. L'Espace Géographique, n° 3, pp. 211-217.
- Buttimer, A. y Seamon, D. (eds.) 1980. **The Human Experience of Space and Place**. Londres, Croom Helm. Pp. 166-187. En: Gómez Mendoza, J. 1985: "Geografías del presente y del pasado. Un itinerario a través de la evolución reciente del pensamiento en Geografía humana (1970-1985)". Alhambra Universidad, Madrid.
- Giménez, Gilberto. 2004. **Introducción al estudio de las identidades urbanas**. En conferencia presentada en el Seminario Permanente de Estudios sobre la Ciudad, de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- Gibson, J.J. 1979. **An ecological approach to visual perception**. Boston: Houghton Mifflin. En: http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/uni2/biblio2.htm [junio 16 2017]
- Lynch, Kevin. 1960. **The image of the city**. M. I. T. Press, Cambridge.
- Mateo, Rodríguez. J. M. 2007. **Geografía de los Paisajes**. Segunda Parte: Paisajes Culturales. (Versión electrónica) La Habana, 2007.
- Mcgrath, William. 1986. **Geografía de la percepción. Los científicos estudian la relación entre los ciudadanos y su espacio urbano**. En: www.scribd.com/doc/2523856/Geografia-de-la-percepcion-El-Pais - 331k 26 de enero de 2009
- Millán, Escriche, Mercedes. 2004. **La geografía de la percepción: una metodología de análisis para el desarrollo rural** *Papeles de Geografía* [en línea] En: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40704008> ISSN 0213-1781 [consultado: 25 de enero de 2015]
- Oppermann, M. M. 1998. **Farm tourism in New Zealand**. En: Butler, R.; Hall, C.M. & Jenkins, J. *Tourism an recreation in Rural Areas*. pp. 19-42. New York.
- Piaget, J. **Les mecanismes perceptifs**. Editions POUF, 1961, 345 p. Paris,
- Riveros S. Hernando y Marvin Blanco M. 2003. **El agroturismo, una alternativa para revalorizar la agroindustria rural como mecanismo de desarrollo local: documento técnico**. Lima:IICA:PRODAR, 2003.
- SEDESOL. 2010. **Diagnóstico: Alternativas de la población rural en pobreza para generar ingresos sostenibles**. Disponible en: http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/diagnostico/Diagnostico_POP.pdf
- Sepúlveda, Sergio; Rafael Echeverri y Adrián Rodríguez. 2005. **El Enfoque Territorial del Desarrollo Rural: Retos para la reducción de la Pobreza**. Documento presentado en el seminario "Reducción de la pobreza rural en Centroamérica: fortalecimiento de servicios técnicos, empresariales y financieros", CATIE, Turrialba, Costa Rica, 11-13 abril, 2005.
- Sorre, M. 1957. **Rencontres de la géographie et de la sociologie**. Paris, Marcel Rivieére, 315 pp.
- Torres E. s/f. **Apropiación versus usos del espacio público**. En: Taller Cultura y Territorio. <https://www.mardelplata.gob.ar/documentos/policia/taller%201%20cultura%20y%20territorio%20apuntes.pdf>
- Vargas Melgarejo, Luz María.1994. **Sobre el concepto de percepción**. *Alteridades* [en línea] 1994, 4 [Fecha de consulta: 2 de junio, 2017]

Diseño de un Data Mart para la aplicación de la inteligencia de negocios en el ámbito escolar de los Institutos del Tecnológico Nacional de México

M.C. Miguel Ángel Macías Díaz¹,
M.C. José de Jesús Ceballos Mejía², M.S.C. Efraín Moreno García³

RESUMEN

En las instituciones educativas, la toma de decisiones es fundamental para el buen funcionamiento. El almacén de datos es el elemento esencial para la aplicación de inteligencia de negocios, en él se concentra toda la información para consulta de las áreas académicas y los directivos del plantel, de forma más rápida que en una base de datos operacional, obteniendo información útil al instante para una mejor toma de decisiones. En este artículo se describe el diseño de un almacén de datos conocido como Data Mart, el cual está enfocado al control escolar del Instituto Tecnológico de Tepic. Para el diseño del Data Mart se utilizó la metodología HEFESTO. Este trabajo se puede replicar a cualquier Instituto del Tecnológico Nacional de México, que cumpla con los requisitos para su implementación.

Palabras clave: Toma de decisiones, almacén de datos, Data Mart, inteligencia de negocios, metodología HEFESTO.

INTRODUCCIÓN

Una solución Business Intelligence (BI) es un conjunto de tecnologías, la cual inicia con la construcción del modelo de datos que se transforma en un Almacén de Datos (Data Warehouse - DW), para después utilizar la extracción e integración de los datos, y una vez que los datos se encuentran almacenados en el DW, mediante algún software especial se generan informes y cuadros de mando que el usuario final utiliza para la toma de decisiones (Sevilla Marchena et al. , 2014).

La inteligencia de negocios ha demostrado ser un medio eficaz para mejorar la toma de decisiones dentro de una organización (Guster D. y Brown C. G., 2012). Existen reportes en donde se aplica BI en instituciones educativas extranjeras, como ejemplos se tienen los casos de Líbano, Uruguay, Grecia, Estados Unidos, Argentina, Cuba, Ecuador, Chile, Perú, Brasil, España, Islandia, Francia, Canadá y Colombia. En México se tiene registro sólo de la Universidad Nacional Autónoma de México (Contreras Hernández, 1998). A pesar de que el BI ya es muy usado en las empresas de México, en el sector educativo ha tenido poca aceptación, esto se debe en parte a los costos que representa el desarrollar y mantener los componentes del BI. En los Institutos Tecnológicos que conforman el Tecnológico Nacional de México creado en 2014, no existe un sistema para la toma de decisiones. Los sistemas con los que se cuentan, son sistemas diseñados para la captura de datos, tales como: los datos personales de los estudiantes, de los trabajadores, las calificaciones obtenidas por cada estudiante, las materias impartidas en el semestre, etc. Dentro de estos sistemas operacionales, se tienen algunas consultas sencillas como: el número de estudiantes inscritos por carrera, el índice de reprobación por materia de cada carrera o el número de estudiantes reprobados de una o más materias por carrera. Como lo reporta Cedeño Trujillo y Arruza Hedman (2008), "Es difícil solapar en un mismo sistema, el procesamiento operacional de una empresa con la toma de decisiones de la misma. El diseño de los modelos de datos operacionales es ineficiente para la toma de decisiones debido a que el propósito

1 M.C. Miguel Ángel Macías Díaz es profesor de la Maestría en Tecnologías de la Información del Instituto Tecnológico de Tepic. mmacias@ittec.edu.mx. (autor correspondiente).

2 M.C. José de Jesús Ceballos Mejía es profesor de la Maestría en Tecnologías de la Información del Instituto Tecnológico de Tepic. jceballos@ittec.edu.mx.

3 M.S.C. Efraín Moreno García es profesor de la Maestría en Tecnologías de la Información del Instituto Tecnológico de Tepic. emoreno@ittec.edu.mx.

fundamental de los mismos es registrar las transacciones diarias que se llevan a cabo". Debido a esto es necesario crear un sistema en donde se puedan realizar consultas a los datos para generar conocimiento, y este conocimiento servirá para tomar mejores decisiones en menor tiempo.

Como se describió anteriormente, una solución BI contiene un DW, el cual es el elemento principal en ésta solución, por lo que es importante ser cuidadoso en su construcción. Para construir físicamente el DW, primero se debe diseñar. El interés de este artículo es precisamente el diseño del DW. En la siguiente etapa de este trabajo se proyecta la construcción (modelo físico) del DW. De acuerdo a lo que plantea Kimball R. y Caserta, J. (2004), un DW se constituye por varios DW más pequeños llamados Data Mart (DM). Un DM es una bases de datos decisional al igual que el DW, pero orientada a un proceso de negocio, i.e., a una parte de la organización.

De acuerdo a lo reportado por Sevilla Marchena y Reinoso (2016), una solución BI generalmente incluye un Data Warehouse (DW), un proceso de Extracción, Transformación y Carga (Extract, Transform and Load - ETL), un generador de Reportes (Reporting), un Cuadro de Mandos (Dashboard), un Procesamiento Analítico en Línea (On Line Analytical Processing - OLAP) y un proceso de Minería de Datos (Data Mining). En la figura 1, se representa una solución BI.

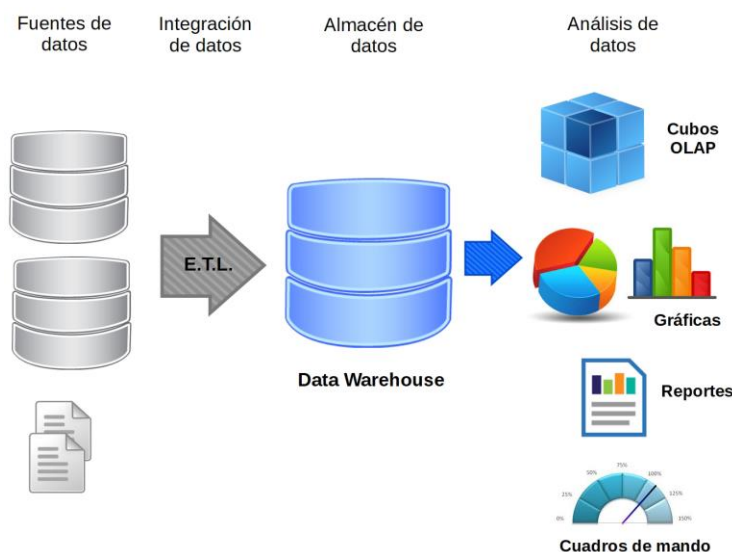


Figura 1. Representación esquemática de una solución Business Intelligence

Este artículo describe las necesidades del departamento de Servicios Escolares de los Institutos Tecnológicos, tomando como caso de estudio el Instituto Tecnológico de Tepic (ITT), centrándose en el control escolar como un proceso de negocio del Instituto. La extracción de información que se hace actualmente en el ITT se complica debido al rápido crecimiento de las bases de datos operacionales, las consultas hechas a estas bases de datos cada día tardan más, y la generación de las mismas se vuelven más complejas, lo que hace que la información no se pueda tener en tiempo, y por tanto ya no se utilice para las tomas de decisiones dentro del ITT. Con el diseño del Data Mart propuesto, se podrá tener una base de datos decisional para el control escolar, la cual podrá solucionar este problema. Además el ITT podrá implementar el uso de herramientas necesarias para el análisis de datos como son los Cuadros de Mandos, los informes y los cubos OLAP, además de iniciarse en el manejo y aplicación de la Minería de Datos.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Para el diseño del Data Mart se utilizó la Metodología HEFESTO versión 2.0 propuesta por Bernabeu Ricardo (2010), que consiste de 4 etapas: análisis de requerimientos, análisis de los sistemas transaccionales en línea, diseño del modelo lógico del DW e integración de los datos, esta última no aplica a este trabajo. HEFESTO se puede utilizar para construir un DW o un Data Mart a la vez, i.e., si se va a construir por ejemplo dos Data Marts, se tendrá

que aplicar esta metodología dos veces, una por cada Data Mart. De la misma manera, si se va analizar dos áreas de interés de la organización, como el área de Ventas y Compras, se deberá aplicar HEFESTO dos veces. La ventaja de esta metodología a diferencia de otras, es que ésta especifica de manera puntual los pasos que se deben de realizar en cada etapa.

En la figura 2 se muestran 3 de 4 etapas de esta metodología y las actividades asociadas a ésta.



Figura 2. Las 3 primeras etapas de la Metodología HEFESTO (Bernabeu Ricardo - 2010)

Para aplicar HEFESTO, se entrevistó al jefe del departamento de Servicios Escolares del ITT, quien es el experto, para que ayudará a definir el proceso de negocio que se estaría modelando con esta metodología, de acuerdo a lo reportado por Hernández González (2005). Con base a esta entrevista se determinó que el proceso de negocio a modelar sería el control escolar del ITT.

Análisis de requerimientos

En esta primera etapa se identificaron los requerimientos necesarios para el control escolar del ITT, mediante cuestionarios y entrevistas enfocadas a entender los objetivos del proceso de negocio. Enseguida se analizaron las respuestas para saber cuales eran los indicadores y las perspectivas para ser tomadas en cuenta en el diseño del Data Mart, como se representa en la figura 3.

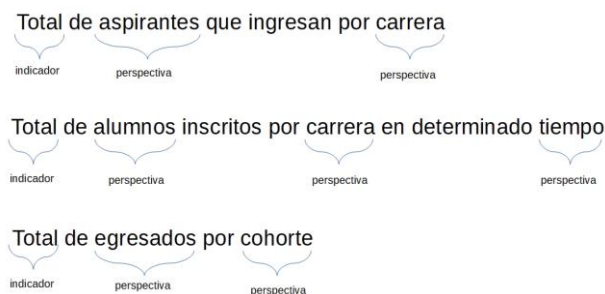


Figura 3. Ejemplo de indicadores y perspectivas para el control escolar

Del análisis del control escolar se determinaron varios subprocesos los cuales se presentan en la tabla 1.

1. Preinscripción	5. Asignación de actividades complementarias
2. Inscripción	6. Residencias
3. Reinscripción	7. Egresados
4. Asignación de horarios	8. Titulados

Tabla 1. Subprocesos del proceso de control escolar

Como resultado se construyó el primer modelo conceptual del Data Mart del control escolar con 8 subprocesos. En la figura 4, se muestra el modelo conceptual del subproceso Inscripción.

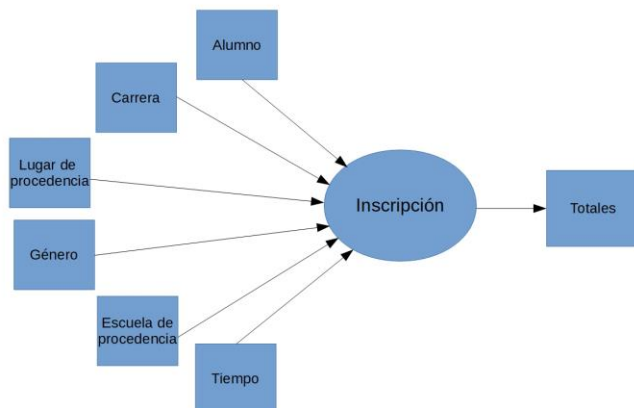


Figura 4. Modelo conceptual del subproceso Inscripción

Análisis de los sistemas transaccionales en línea

Actualmente en el ITT, se utiliza un sistema de información conocido como Sistema Integral de Información (SII), el cual soporta casi todas las actividades del control escolar, además, se cuenta con una pequeña base de datos en donde se registran los egresados que se van titulando. Para los aspirantes se cuenta además con los archivos que el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) proporciona después de cada aplicación del examen de ingreso. A partir de la información obtenida en la etapa anterior, se analizaron los datos de las fuentes mencionadas, para determinar los indicadores y perspectivas, a fin de establecer las respectivas correspondencias entre el primer modelo conceptual y las fuentes de datos.

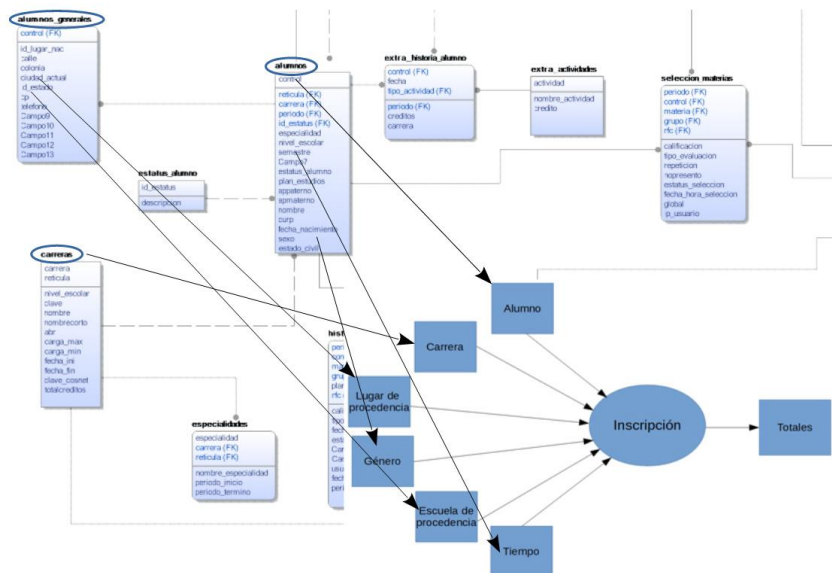


Figura 5. Correspondencia entre el modelo conceptual y la base de datos para el subproceso Inscripción

Para cada subproceso se realizó la respectiva correspondencia entre el modelo conceptual y la base de datos. En la figura 5 se muestra como ejemplo lo correspondiente al subproceso de Inscripción.

Después de analizar los datos que fueron tomados en cuenta en cada perspectiva de cada subproceso. Por último se modificó el modelo conceptual ampliándolo a partir de la información obtenida en esta segunda etapa. Ver figura 6. Dentro de las actividades de esta etapa se determinaron las operaciones necesarias para definir los indicadores establecidos en cada subproceso. En muchos casos la operación suma fue la más usada para el cálculo de indicadores.

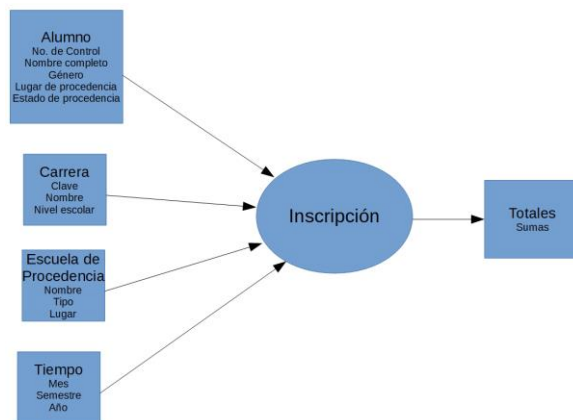


Figura 6. Modelo conceptual ampliado del subproceso Inscripción

Modelo Lógico del Data Mart

En esta última etapa se diseñó el modelo lógico del Data Mart a partir del modelo conceptual ampliado. Para este Data Mart se utilizó el esquema tipo Estrella, por ser el más sencillo y fácil de implementar; además, el tiempo de respuesta al realizar consultas es más corto. Por cada perspectiva establecida de cada subproceso en el paso anterior, se creó una tabla de dimensión. Posteriormente se diseñó las tablas de hechos y sus tablas de dimensiones para unirlas de acuerdo al modelo conceptual ampliado y de este modo obtener el diseño del Data Mart del control escolar que se propone para los Institutos Tecnológicos del Tecnológico Nacional de México. En la figura 7 se representa el modelo dimensional del subproceso Inscripción como parte del diseño del Data Mart.

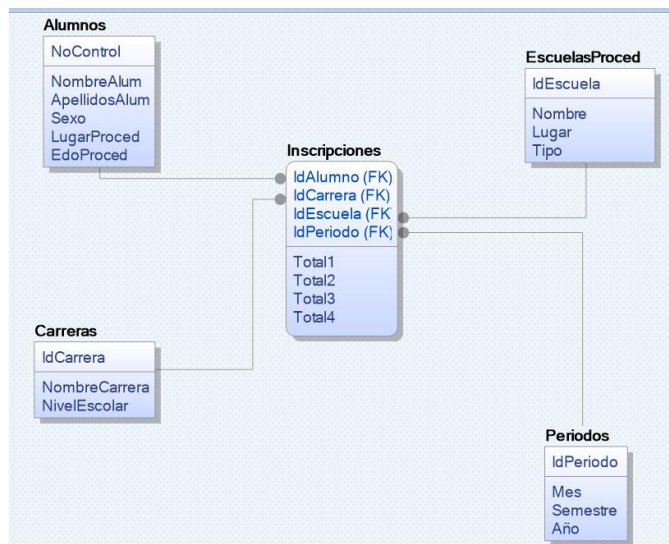


Figura 7. Modelo Dimensional del subproceso Inscripción

CONCLUSIONES

Este trabajo es el primero en su tipo, ya que es la primera vez que se diseña una base de datos decisional (Data Mart) para apoyo a la toma de decisiones en el ámbito escolar de los Institutos Tecnológicos del Tecnológico Nacional de México. La utilización de la metodología HEFESTO fue de gran ayuda, ya que se implementó relativamente fácil para el diseño de este Data Mart. Esta metodología también se puede aplicar para modelar otros procesos de negocio, y así diseñar un DW general para todas las áreas del ITT.

La siguiente etapa de este trabajo es la construcción del Data Mart, para que posteriormente se pueda utilizar como un excelente instrumento para la toma de decisiones en los Institutos Tecnológicos del Tecnológico Nacional de México, mediante herramientas propias para el BI.

REFERENCIAS

Bernabeu R. D. "Hefesto: Metodología para la construcción de un Data Warehouse". Córdoba, Argentina. Licencia de documentación libre de GNU 2007. 2010.

Cedeño Trujillo A., Arruza Hedman F. "Arquitectura para la toma de decisiones de la Esfera Docente en la Educación Superior en Cuba, basada en plataformas de software libre y de código abierto". 14a. Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura, La Habana, Cuba. 2008.

Contreras Hernández O. J., "Soporte a la Toma de decisiones con Data Warehousing". Memorias del congreso general cómputo.98@mx. 1998, consultada por Internet el día 6 de Febrero del 2018. Dirección de Internet: http://www.historiadelcomputo.unam.mx/files/40anos/memorias_40_anos/invest/invoch04.htm.

Guster D., Brown C. G. "The application of Business Intelligence to higher education: Technical and managerial perspectives. Journal of Information Technology Management", volumen XXIII, número 2, pp. 42-62. 2012.

Hernández González, A. "IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO". Ingeniería Industrial, vol. XXVI, no. 1, 2005, pp. 54-59. Editorial Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.

Kimball R., Caserta, J. "The Data Warehouse ETL Toolkit". Wiley Publishing Inc. 2004.

Sevilla Marchena N., Reinoso A. J., Ordoñez-Orzaiz J., Ortega-Valiente J. "Solución Business Intelligence (BI) Corporativa transformando datos en conocimiento". Revista *Tecnología@ y desarrollo*, Volumen XII, Escuela Politécnica Superior, Universidad Alfonso X el Sabio. Madrid, España. 2014.

Sevilla Marchena N., Reinoso A. J. "Herramientas basadas en Business Intelligence (BI) para la toma de decisiones en el ámbito de la gestión universitaria". Revista *Tecnología@ y desarrollo*, Volumen XIV, Escuela Politécnica Superior, Universidad Alfonso X el Sabio. Madrid, España. 2016.

BIODEGRADACIÓN DEL FLUORENO EN UN REACTOR DE BIOPELÍCULA FIJA DE FLUJO CONTINUO ASCENDENTE EN CONDICIONES NITRATO REDUCTORAS

M.C. Carlos Macías Sotelo¹, Dr. Santiago Iván Suárez Vázquez¹, Dr. Arquímedes Cruz López¹
Dr. Juan Manuel Alfaro Barbosa² y Dr. Karim Acuña Askar³

Resumen—Los hidrocarburos aromáticos policíclicos son contaminantes derivados del petróleo o generados por la combustión parcial de compuestos orgánicos; se ha reportado su presencia en aire, suelo y agua, lo cual incrementa la problemática asociada al diseño de tratamientos dirigidos a reducir su presencia a niveles que no presenten riesgos significativos a la salud pública. En esta investigación se presenta una alternativa para el tratamiento de cuerpos de agua consistente en un sistema biológico, basado en un consorcio bacteriano adaptado a la utilización del fluoreno como fuente de carbono. Se evaluaron las cinéticas de biodegradación de fluoreno mediante un modelo de doble compartimento y de un modelo que incorpora el área de contacto con biopelícula, empleando en ambos las concentraciones de 100, 150, 200, 250, 300 y 350 mgL⁻¹, aplicando un tiempo de retención hidráulico de 0.75 horas. Los resultados mostraron, en promedio, un 95% de biodegradación del fluoreno.

Palabras clave—Biopelícula, flujo continuo, fluoreno, nitrato reducción

Introducción

El fluoreno es un compuesto perteneciente a los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), de alto peso molecular, y su concentración puede variar en el diesel comercial de 35 hasta 4,250 ppm (Vieira de Souza y Machado Correa, 2016). Por otro lado, se ha reportado una alta concentración de HAPs en las emisiones de las baterías de los hornos de coque (Kozielska y Konieczynski, 2015). Adicionalmente, se ha detectado la presencia de fluoreno en cuerpos de agua superficial (Samia et al., 2018), así como en suelo debido a la deposición atmosférica (Madrid et al. 2016).

Existen diferentes técnicas referentes a la remoción de hidrocarburos, sin embargo, al presentarse un derrame, dependiendo de la magnitud de éste, ocurren diferentes procesos naturales y antropogénicos que se emplean para su tratamiento, tales como: la difusión, evaporación, emulsificación, dispersión, foto-oxidación, biodegradación, disolución, encapsulación y la sedimentación (Afenyo et al. 2016).

Entre las diferentes estrategias para minimizar los daños por contaminación con hidrocarburos muy poco solubles en agua, existe la aplicación de dispersantes, la cual tiene un tiempo de respuesta rápido y factible económicamente tanto para realizar el lavado de suelos como para afrontar contingencias de derrames (Nyankson et al. 2016). Los dispersantes están conformados por mezclas de tensoactivos y estimulan una reducción de la tensión interfacial entre los hidrocarburos y el agua, lo que produce estabilidad y, como resultado, la biodisponibilidad para los microorganismos (Rahsepar et al. 2016).

Las tecnologías de biorremediación proveen abordajes de amplia utilidad en la remoción efectiva de hidrocarburos, tanto en agua como en el suelo, y se caracterizan por ser de bajo costo y alta eficiencia a bajas concentraciones. La biodegradación de hidrocarburos se puede desarrollar por medio de bacterias aerobias estrictas, cuando existe acceso a las aguas superficiales que contienen oxígeno. Por otra parte, las bacterias anaerobias, las anaerobias facultativas y las anóxicas estrictas también son de gran importancia en procesos de biorremediación, ya que con su aplicación se reducen los costos relacionados con los procesos de aireación, obteniendo altas eficiencias de degradación (Wu et al. 2017). El fluoreno es un compuesto que se conforma de tres anillos de carbono. De acuerdo con un análisis de la literatura, se sabe que las bacterias de los géneros *Arthrobacter*, *Brevibacterium*, *Burkholderia*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas* y *Sphingomonas* son capaces de emplear al fluoreno como única

¹El M.C. Carlos Macías Sotelo obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL. macvel112@gmail.com

¹El Dr. Santiago Iván Suárez Vázquez es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL. ivand17@gmail.com

¹El Dr. Arquímedes Cruz López es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL. cruz_lopeza@yahoo.com.mx

²El Dr. Juan Manuel Alfaro Barbosa es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL. jmalfarob@gmail.com

³El Dr. Karim Acuña Askar es Profesor Investigador de la Facultad de Medicina de la UANL. karaskar@gmail.com (autor corresponsal)

fuelle de carbono y energía, mas sin embargo, se han reportado tiempos prolongados de biodegradación a concentraciones bajas (Baboshin et al. 2008). En este estudio, se presenta un sistema que demostró degradar biológicamente el fluoreno a altas concentraciones en un tiempo mucho menor a los reportados en la literatura.

Descripción del Método

Preparación del medio de cultivo

El medio de cultivo se preparó con las siguientes concentraciones (en gL^{-1}): KH_2PO_4 , 2; K_2HPO_4 , 3.5; NaNO_3 , 1; Acetato de Sodio, 1.5; NH_4NO_3 , 0.5; MgCl_2 , 0.5; Glicerol, 0.5; triptona 1.0; extracto de levadura, 1.0. El medio se esterilizó a 15 psi y 121°C durante 15 minutos. Posteriormente, se adicionó 1 mL del stock de nutrientes con la composición descrita en Criddle et al. (1990).

Operación del reactor de flujo continuo

Se instaló un reactor de ocho puertos de muestreo y se inoculó con un consorcio bacteriano en condiciones nitrato reductoras. El inóculo se mantuvo bajo concentraciones crecientes de fluoreno en el rango de 100 a 200 mgL^{-1} mientras se formó la biopelícula. A una maduración de la biopelícula de siete meses, se evaluaron los porcentajes de degradación del fluoreno, a concentraciones de sustrato de 100, 150, 200, 250, 300 y 350 mgL^{-1} en cada uno de los puertos de muestreo, mediante cromatografía de gases con detección de ionización de flama. Se determinó la concentración micelar crítica del dispersante para lograr una distribución homogénea del fluoreno. Los ensayos se efectuaron a un tiempo de retención hidráulico (TRH) de 0.75 h.

Secado y calcinación del soporte bacteriano

Se procedió a registrar el peso húmedo para después secar el material a 105°C en una estufa marca Thermoscientific Mod. Linberg/Blue M permaneciendo durante 20 minutos en la estufa y 10 minutos en el desecador y posteriormente pesar y registrar su peso seco; este procedimiento se repitió hasta obtener un peso constante. Posteriormente, se calcinó la roca de cada segmento bioactivo del reactor a 550°C en una mufla marca Barnstead Thermolyne Corporation Modelo 1300, durante 20 minutos y posteriormente se dejó 10 minutos en el desecador para tomar la lectura del peso final; este procedimiento se repitió hasta tener el peso constante de la biopelícula en términos de sólidos suspendidos volátiles (SSV).

Cálculo de las constantes cinéticas RFA

El primer modelo cinético que se empleó para determinar las constantes cinéticas fue el modelo de decaimiento de cuatro parámetros o modelo bifásico como se muestra en la ecuación 1 (Acuna-Askar et al, 2015):

$$S_t = S_1 e^{-k_{01}t} + S_2 e^{-k_{02}t} \quad (1)$$

Donde:

S_t = Concentración del sustrato con respecto al tiempo (mgL^{-1})

S_1 = Concentración del sustrato en el tiempo cero de la fase rápida (mgL^{-1})

S_2 = Concentración del sustrato en el tiempo cero de la fase lenta (mgL^{-1})

k_{01} y k_{02} = Las constantes de velocidad de las fases rápida y lenta, respectivamente (h^{-1})

t = Altura del reactor (cm)

El segundo modelo empleado es el modelo de Arvin, el cual se caracteriza por considerar el área de la biopelícula y el caudal del reactor. El caudal se mantuvo a $480 \text{ cm}^3 \text{ h}^{-1}$ con un volumen muerto del reactor de 360 mL. El modelo de Arvin está dado por la ecuación 2 (Campos-Pineda et al. 2012):

$$S_e = \frac{S_i}{1 + K_o \left(\frac{A}{Q} \right)} \quad (2)$$

Donde: S_i = concentración del influente (mg.L^{-1}); S_e = concentraciones del efluente (mgL^{-1}); Q = caudal ($\text{cm}^3 \cdot \text{h}^{-1}$); A = área de la biopelícula (cm^2) y K = constante cinética (h^{-1}). Cabe aclarar que el modelo bifásico no considera la concentración de la biomasa presente, mientras que el modelo de Arvin considera el área de contacto con la biopelícula formada por la masa celular activa en todo el reactor.

Resultados y discusión

Los resultados de la biodegradación del fluoreno para cada una de las concentraciones ensayadas se muestran en el Cuadro 1.

Concentración de fluoreno (mgL ⁻¹)	Biodegradación (%)
100	90.0
150	92.0
200	91.7
250	95.3
300	95.2
350	92.2

Cuadro 1. Biodegradación del fluoreno a diferentes concentraciones en el influente

Adicionalmente, se puede observar en la Figura 1 que la mayor proporción de biodegradación ocurre en los primeros tres puertos del reactor, en orden ascendente, lo cual se debe a que la biopelícula de mayor calidad de adaptación se encuentra en los primeros segmentos, ya que es la zona en la que el reactor, de manera ascendente, recibe las más altas concentraciones de sustrato.

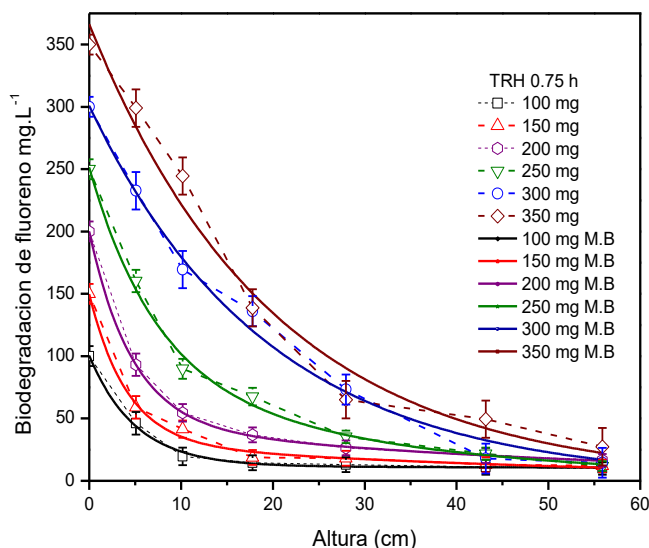


Figura 1. Patrón de biodegradación de fluoreno utilizando el modelo bifásico

El modelo bifásico tiene la limitación de no considerar los valores relacionados con la cantidad de biomasa presente en el reactor, sin embargo, proporciona valores predictivos del comportamiento de biodegradación en el TRH evaluado, así como también las constantes cinéticas obtenidas. Al evaluar las concentraciones de los puertos de muestreo, en términos de logaritmo natural, para determinar las constantes de biodegradación, en función de las pendientes de las gráficas, se obtuvieron los trazos de la Figura 2:

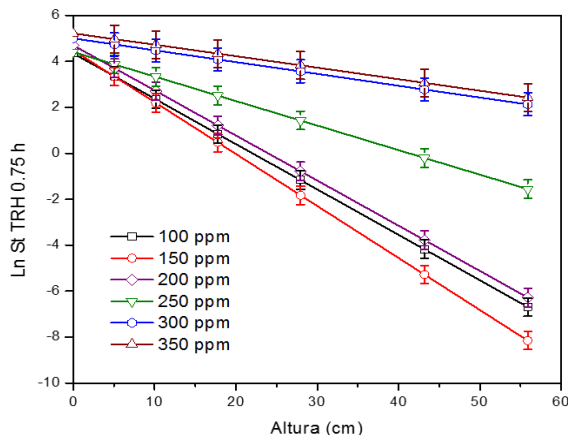


Figura 2. Evaluación del modelo bifásico con base en valores logarítmicos a TRH 0.75

En el Cuadro 2 se puede observar que en el intervalo de concentraciones entre 100 mgL⁻¹ y 200 mgL⁻¹ de fluoreno las constantes cinéticas del modelo de decaimiento de doble fase (MDDF), no presentan una diferencia significativa. Interesantemente, sin embargo, se puede observar una diferencia de 48% entre la constante de biodegradación a 200 mgL⁻¹ y la correspondiente a 250 mgL⁻¹, y a partir de este punto se puede observar que las constantes de biodegradación a 300 mgL⁻¹ y 350 mgL⁻¹ son menores en 48-50%, respectivamente, pero resultan 73-75% menores con respecto a la correspondiente a 200 mgL⁻¹. Esta desaceleración significativamente menor, coincide con el incremento en la concentración del fluoreno a niveles que resultan un impedimento en la solubilidad y, por ende, en la biodisponibilidad del sustrato a pesar de contar con surfactante.

Adicionalmente, se puede observar que las constantes iniciales de biodegradación del sustrato por medio del modelo de Arvin registraron valores muy similares entre 100 y 150 mgL⁻¹, pero que, sin embargo, a través de este modelo se logra detectar que el punto de ruptura de la tendencia se presenta a partir de 200 mgL⁻¹, a partir de cuya concentración las constantes iniciales decrecen hasta en un 80%, conforme la concentración del sustrato se triplica en el influente. De aquí se resalta la importancia de la aplicación del modelo de Arvin que sí considera el área de contacto del sustrato con la masa celular presente en la biopelícula del reactor.

Parámetros	100 mgL ⁻¹	150 mgL ⁻¹	200 mgL ⁻¹	250 mgL ⁻¹	300 mgL ⁻¹	350 mgL ⁻¹
Biodegradación (%)	90.0	92.0	91.7	95.3	95.2	92.2
MDDF (k) (h ⁻¹) (R ²)	0.1974 (0.998)	0.2261 (0.995)	0.1964 (0.999)	0.1067 (0.995)	0.0515 (0.992)	0.0500 (0.980)
KoArvin (R ²)	1.7683 (0.967)	1.8507 (0.963)	1.2931 (0.992)	0.8008 (0.979)	0.3564 (0.985)	0.3796 (0.905)

MDDF: Modelo de Decaimiento de Doble Fase

Cuadro 2. Constantes cinéticas del modelo de doble compartimento y del modelo de Arvin

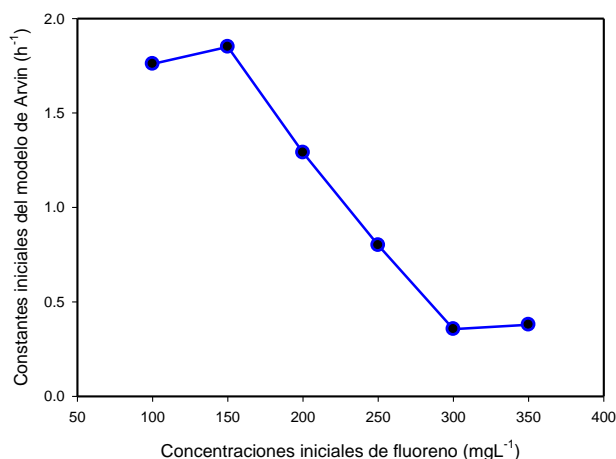


Figura 3. Efecto del incremento de las concentraciones del fluoreno sobre la velocidad de biodegradación del modelo de Arvin

En la Figura 3 se puede observar la desaceleración en las velocidades iniciales del modelo de Arvin en función del incremento en las concentraciones del fluoreno en el influente del reactor. Estos resultados sugieren que el periodo de retraso de la degradación del fluoreno es mayor conforme se incrementa la concentración, lo cual probablemente ocurre como resultado de procesos inhibitorios subyacentes a una menor biodisponibilidad del sustrato. El proceso presentado aquí, sin embargo, muestra una eficiencia mayor al reportado por Akdogan y Pazarlioglu (2011), quienes evaluaron la biodegradación del fluoreno en especies de hongos, habiendo obtenido alrededor del 30% de utilización en seis semanas por especies de los géneros *Trametes* y *Ganoderma* y hasta 85% por *Pleurotus ostreatus* a una concentración inicial de 30 mgL⁻¹ de fluoreno.

Aunque la utilización del fluoreno en cultivo bacteriano puro ha demostrado una eficiencia del 75% en 24 h en ensayos de lote a la concentración inicial de 280 mgL⁻¹ por parte de *Paenibacillus* sp., aislada de suelo contaminado con HAPs (Reddy et al., 2017), los resultados de la presente investigación demuestran que la efectividad puede aún ser mayor al utilizarse el sistema de flujo continuo con biopelícula fija previamente aclimatizada a la degradación del fluoreno.

Comentarios Finales

El sistema de reactor de flujo continuo ascendente con biopelícula bacteriana fija aclimatizada a la remoción de fluoreno demostró ser altamente efectiva en las condiciones de nitrato reducción presentadas en esta investigación. Cabe aclarar que, aunque el crecimiento de la biopelícula a partir de la inoculación del reactor es relativamente lento, debido a la necesidad del tiempo de maduración de siete meses, su capacidad se exponencia, de manera que en tan solamente un TRH de 0.75 h fue capaz de remover 92.2% de fluoreno a la concentración del influente de 350 mgL⁻¹, superando inclusive, a la eficiencia de otros estudios reportados.

Referencias

Acuna-Askar, K., D.E. Pecina-Chacón, M. Mas-Trevino, R. Tijerina-Menchaca, E.G. Rodríguez-Pérez, H.A. Luna-Olvera, J.A.I. Ascacio-Martínez, H.A. Barrera-Saldana y J.M. Alfaro-Barbosa. "The Monod and a biphasic biodegradation kinetics of diésel hydrocarbons by a biofilm of *Pseudomonas* and the potential electromotive force involved," *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, Vol. 90, No. 7, 2015.

Afeyo, M., B. Veitch y F. Khan. "A state-of-the-art review of fate and transport of oil spills in open and ice-covered water," *Ocean Engineering*, Vol. 119, 2016.

Akdogan, H.A. y N.K. Pazarlioglu. "Fluorene biodegradation by *P. ostreatus*-Part I: Biodegradation by free cells," *Process Biochemistry*, Vol. 46, No. 4, 2011.

Baboshin, M., V.Akimov, B. Baskunov, T.L. Born, S.U. Khan y L. Golovleva. "Conversion of polycyclic aromatic hydrocarbons by *Sphingomonas* sp. VKM B-2434," *Biodegradation*, Vol. 19, No. 4, 2008.

Campos-Pineda, M., K. Acuna-Askar, J.A. Martinez-Guel, M. Mas-Trevino, R. Tijerina-Menchaca, L.M. Martinez, M. Videya y R. Parra-Saldivar. "Time and cost efficient biodegradation of diesel in a continuous-upflow packed bed biofilm reactor and effect of surfactant GAELE," *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, Vol. 87, No. 8, 2012.

Criddle, C.S., J.T. DeWitt, D. Grbic-Galic y P.L. McCarty. "Transformation of Carbon Tetrachloride by *Pseudomonas* sp. strain KC under denitrification conditions," *Applied and Environmental Microbiology*, Vol. 56, No. 11, 1990.

Kozielska, B. y J. Konieczynski. "Polycyclic aromatic hydrocarbons in particulate matter emitted from coke oven battery," *Fuel*, Vol. 144, 2015.

Madrid, F. M. Rubio-Bellido, J. Villaverde, M. Tejada y E. Morillo. "Natural attenuation of fluorene and pyrene in contaminated soils and assisted with hydroxy propyl- β -cyclodextrin. Effect of co-contamination," *Science of the Total Environment*, Vol. 571, 2016.

Nyankson, E., D. Rodene y R.B. Gupta. "Advancements in crude oil spill remediation research after the Deep water Horizon oil spill," *Water Air and Soil Pollution*, Vol. 227, No. 1, 2016.

Vieira de Souza, C. y S. Machado Correa. "Polycyclic aromatic hydrocarbons in diésel emission, diesel fuel and lubricant oil," *Fuel*, Vol. 185, 2016.

Rahsepar, S., M.P.J. Smit, A.J. Murk, H. H.M. Rijnaarts y A.A.M. Langenhoff. "Chemical dispersants: Oil biodegradation friend or foe?," *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 108, No. 1-2, 2016.

Reddy, P.V., T.B. Karegoudar, T.R. Monisha y A.S. Nayak. "Catabolism of fluorene through 2,3-dihydroxy indanone in *Paenibacillus* sp. PRNK-6," *International Biodeterioration & Biodegradation*, Vol. 123, 2017.

Samia, K., A. Dhouha, C. Anis, M. Ammar, A. Rim y C. Abdelkrim. "Assessment of organic pollutants (PAH and PCB) in surface water: sediments and shallow groundwater of Grombalia watershed in northeast of Tunisia," *Arabian Journal of Geosciences*, Vol. 11, 2018. <https://doi.org/10.1007/s12517-017-3362-9>

Wu, M., W. Li., W. A. Dick, X. Ye, K. Chen, D. Kost y L. Chen. "Bioremediation of hydrocarbon degradation in a petroleum-contaminated soil and microbial population and activity determination," *Chemosphere*, Vol. 169, 2017.

Notas Biográficas

El **M.C. Carlos Macías Sotelo** es autor de la tesis de Maestría en Ciencias con Orientación en Ingeniería Ambiental titulada "Estudio cinético de la biodegradación de fluoreno bajo condiciones nitrato-reductoras con un consorcio microbiano facultativo aclimatado a diésel" presentada en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León en octubre de 2017.

El **Dr. Santiago Iván Suárez Vázquez** es Licenciado en Química Industrial por la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, obtuvo la Maestría en Ciencias con Orientación en Ingeniería Ambiental por la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León y el Doctorado en Ciencias de los Materiales por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Nagaoka, Japón. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 para el período 2019-2021.

El **Dr. Arquímedes Cruz López** es Ingeniero Químico por el Instituto Tecnológico de Pachuca, obtuvo la Maestría en Ingeniería Química por el Instituto Politécnico Nacional-ESIQIE y el Doctorado en Química por el Institut de Recherches sur la Catalyse-CNRS de Lyon Francia. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.

El **Dr. Juan Manuel Alfaro Barbosa** es Licenciado en Química Industrial por la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, obtuvo el Diplom-Chemiker por parte de la Universidad de Hamburgo en Alemania y el grado de Doktor der Naturwissenschaften por la Universidad de Hamburgo, en Alemania. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.

El **Dr. Karim Acuña Askar** es Licenciado en Ciencias Químicas por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, obtuvo la Maestría en Ciencias con Especialidad en Química Analítica Biomédica por la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León y el Doctorado en Ciencias con Especialidad en Salud Ambiental con subespecialidad en Calidad del Agua por la Facultad de Salud Pública y Medicina Tropical de la Universidad de Tulane, en Nueva Orleans, Louisiana, Estados Unidos. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.

HAMBRE SOLUCIÓN ALTERNATIVA FOMENTO DE HUERTOS EN COLONIA MARGINADA PLAN DE AYALA BOCA DEL RIO VER

Dra. Cinthia Macossay Moreno, cmacossay@uv.mx, Dr. Raúl Antonio Díaz Vega, Raudiaz@Uv.Mx, Lic. Ma. Cecilia Díaz Diez cecy_dd@yahoo.com.mx L. Mtra. Rosario Adriana Reyes Díaz

Resumen :

Como resultado de una investigación colegiada con cuerpos académicos de la U.V reconocidos ante la Secretaría de Educación Pública como parte de un proyecto integrador denominado *Salud Integral e innovación social sustentable* en donde se tomó como referencia colonia plan de Ayala localizada en el municipio de Boca del Río esta se encuentra ubicada al margen del canal de la zamorana y por el otro lado con la colonia miguel alemán antiguo basurero municipal, está conformada principalmente con nivel cultural y económico con una población en la mayoría mujeres y además con una infraestructura sanitaria dominante de paredes pisos y techos de cemento y con un carente sistema de abastecimiento de alimentos y con mucho espacio disponible existiendo en su entorno una serie de alimentos que se dan de manera natural y en otras con posibilidades de adquisición de mayoreo que permitiría el aprovechamiento de tecnología de alimentos es por ello que como parte de una intervención dentro del proyecto se tomó atender la capacitación en la transformación y conservación de alimentos y el desarrollo y aplicación de tecnologías sustentables para el mejoramiento y calidad de vida es por ello que se propuso este Diseño” Intervención Del Nutriólogo Mitigación Marginal Urbana”

Palabras claves:

Mitigación.- es la reducción de la vulnerabilidad, es decir la atenuación de de los daños potenciales sobre la vida y los bienes **Marginal .-** Fenómeno vinculado con la estructura social y esta asociado con rezago **Intervención.-** puede entenderse como una serie e acciones o influencias sean estas planificadas o no

INTRODUCCION

Como resultado del microdiagnostico llevado a efecto por el grupo multidisciplinario de ciencias de la salud de la Universidad Veracruzana entre las facultades de ingeniería, medicina, bioanálisis, instituto médico biológico, psicología, e institutos que obra en nuestro poder nos pudimos percatar que existe una urbanización precaria en esta colonia que se encuentra limitada por un lado el canal de la zamorana y con la colonia Miguel Alemán, antiguo basurero municipal, actualmente clausurado en donde la mayoría de las viviendas tienen techos de lámina de asbesto (51.3%), sus paredes son de bloc (64.55%), sus pisos de cemento (67.44%); el nivel socioeconómico corresponde a un nivel bajo ya que sus ingresos cuentan con dos salarios mínimos (23.1%); su nivel cultural y educativo fue en ambos géneros hasta nivel primaria (32.56%), y su actividad principal es en hombres empleado (15.58%), en mujeres son amas de casa (24.64%), encontrando dentro de los datos de morbilidad que afecta a la población siendo relevante las enfermedades crónico degenerativas (HTA= 12.99%, diabetes = 9.09%), así mismo enfermedades virales como el dengue (10.39%), sin embargo la mayoría de estos son prevenibles y de atención oportuna, que en muchos de los casos requieren de control, es por ello que como equipo de trabajo los alumnos de la facultad de nutrición buscando atender la problemática detectada y aprovechando que la mayoría de las viviendas que existen en esa comunidad tienen espacios suficientes para promover huertos, en especial de plantas que atiendan las necesidades y las patologías detectadas entregando un proyecto de intervención ante los puntos críticos detectados como son:

- Patologías crónicas degenerativas y de vigilancia.
- Carencias de servicios municipales.
- Deficiencia en la infraestructura sanitaria.
- Espacios desperdiciados como focos de problemas de salud.
- Nivel cultural básico.
- Nivel económico bajo.
- Falta de cobertura de servicios de salud.

Por lo que nuestros esfuerzos de intervención estarán dirigidos en dos sentidos:

- 1.- Fomento de huertos para producción de plantas medicinales.
- 2.- Platicas sobre las ventajas y usos de la herbolaria.
- 3.- Elaboración de material y trípticos para difundir el aprovechamiento sobre plantas incluidas.

Algunas plantas a utilizar son: Acuyo, Rábano, Chaya, Epazote, Orégano, Chile seco, Lechuga, Espinaca, Betabel, etc.

De acuerdo a la OMS, la planta medicinal es aquella que, en uno o más de sus órganos, contiene sustancias que pueden ser utilizadas con fines terapéuticos o preventivos o que son precursores para la semisíntesis químico-farmacéutica

ANTECEDENTES

De acuerdo al diagnóstico alimentario y nutricional realizado en la comunidad de plan de Ayala del municipio de Boca del Rio y sus características de la zona marginada estudiada por la red de colaboración en donde el área de la nutriología tiene gran relevancia en la solución intervencional que favorece el bienestar y el estilo de vida se ha determinado por parte de este cuerpo académico clasificar nuestra intervención en tres categorías.

1. Educación nutricional en base a los resultados del diagnóstico alimentario y nutricional efectuado por el grupo multidisciplinario.
2. El fomento de micro industrias que favorezcan a la comunidad que sean viables de acuerdo a los recursos con los que se cuenta en la propia entidad, buscando además la oportunidad de auxiliarlos en la colocación de los productos que se generen en los diversos talleres comunitarios, dentro del área de influencia.
3. Estimular el interés de los habitantes a través de los jefes de familia y de cooperativas escolares y sociedades de padres de familia la creación de huertos escolares que fomenten la sustentabilidad y la disponibilidad de los alimentos.

Este último de estimular el interés de los habitantes a través de los jefes de familia y de cooperativas escolares y sociedades de padres de familia la creación de huertos escolares que fomenten la sustentabilidad y la disponibilidad de los alimentos es el tema que se expondrá a continuación que incide en la problemática detectada y que nosotros consideramos como puntos críticos como son: Patologías crónicas degenerativas y de vigilancia. Carencias de servicios municipales. Deficiencia en la infraestructura sanitaria. Espacios desperdiciados como focos de problemas de salud. Nivel cultural básico. Nivel económico bajo. Falta de cobertura de servicios de salud.

JUSTIFICACION

Sin embargo la mayoría de estos son prevenibles y de atención oportuna, que en muchos de los casos requieren de control, es por ello que como equipo de trabajo los alumnos de la facultad de nutrición buscando atender en parte la problemática detectada y aprovechando que la mayoría de las viviendas que existen en esa comunidad tienen espacios suficientes para promover huertos, en especial de plantas que atiendan las necesidades y las patologías detectadas

Hoy en día, la medicina tradicional es un recurso fundamental para la salud humana. Las plantas y árboles empleados son la base para el desarrollo de la medicina moderna, y en algunas zonas rurales e indígenas, son el único recurso del que disponen a falta de instituciones médicas y recursos monetarios para la adquisición de medicina moderna.

Hemos observado que en esta colonia vive población de bajos recursos, por lo cual es más difícil acceder a un hospital al momento de alguna enfermedad, por esto se pretende facilitar el uso de la herbolaria que tenemos en nuestro país.

Al implementar estrategias de sembrar estas plantas, aprovechando la disponibilidad de área que tenemos en la colonia.

OBJETIVO GENERAL:

Promover el fomento de huertos para producción de plantas medicinales brindando pláticas sobre las ventajas y usos de la herbolaria, elaborando material y trípticos para difundir su aprovechamiento en la colonia de plan de Ayala del municipio de boca del rio, Veracruz.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ❖ Realizar un huerto de plantas medicinales.
- ❖ Convencer a la población la facilidad de sembrar plantas medicinales.
- ❖ Dar a conocer las propiedades medicinales de cada planta
- ❖ Enseñar las formas de consumo de las plantas

MATERIAL Y MÉTODOS.-

La presente investigación se realizó de manera descriptiva, observacional en un corte trasversal que nos permitiría tener valores cuanti y cualitativos que facilitaron nuestra intervención en la propia comunidad realizando nuestros esfuerzos de intervención de manera ordenada y poder evaluar los resultados obtenidos dirigidos en tres sentidos:

1.- Fomento de huertos para producción de plantas medicinales.

2.- Platicas sobre las ventajas y usos de la herbolaria.

3.- Elaboración de material y trípticos para difundir el aprovechamiento sobre plantas incluidas. Algunas plantas a utilizar son: Acuyo, Rábano, Chaya, Epazote, Orégano, Chile seco, Lechuga, Espinaca, Betabel, etc. y de acuerdo a la OMS, la planta medicinal es aquella que, en uno o más de sus órganos, contiene sustancias que pueden ser utilizadas con fines terapéuticos o preventivos o que son precursores para la semisíntesis químico-farmacéutica.

Para ello se realizo Entrevista con la jefa de manzana, se dieron Pláticas de las propiedades y forma de consumo de plantas medicinales, se Entregaron de trípticos informativos, se Determinó el espacio para realización del huerto, se realizo Preparación del terreno y Elaboración del huerto y por último se mantuvo la supervisión y seguimiento del huerto

Por otra parte se dio Conocer Las Propiedades Medicinales De Cada Planta se motivó y se les hizo ver las ventajas que tiene esta actividad a La Población y lo fácil que es realizar la Siembra de Plantas Medicinales. Medicinales y finalmente su adecuado aprovechamiento.

RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES:

- **Creación de dos huertos familiares.**

Esta actividad fue uno de nuestros objetivos trazados el proyecto se logró el convencimiento de algunos habitantes lo que permitió el desarrollo del huerto y que se vio reflejado en el alcance de nuestro objetivo y el demostrar que se puede tener y conserva solo se requiere de un poco de esfuerzo

Platica sobre el cuidado de los huertos familiares

Pláticas sobre propiedades nutricias de las plantas.

Con el propósito de lograr el adecuado aprovechamiento de las plantas se dieron 4 pláticas sobre las ventajas de los huertos familiares y también la manera de como conservarlos ya que les traería buenos resultados y las plantas mantendrían su vigor y fortaleza para un para su adecuada utilidad y beneficio





Con respecto a estas alternativas detectadas viables de intervención los profesionales de la salud en el campo de la nutriología como una alternativa en primera instancia fue la de realizar el diagnóstico alimentario y nutricio para poder llevar a cabo educación nutricional en base a las diferentes patologías detectadas como **diabetes, hipertensión y, obesidad.**



Los estilos de vida son patrones conductuales adquiridos y desarrollados por la acción de factores externos en el proceso de socialización. Estos influyen directamente sobre la condición de salud, ya que pueden predisponer a padecer las enfermedades anteriormente mencionadas:

- **Diabetes.-** La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre). La aparición de esta patología se le atribuye principalmente a la falta de educación y concientización para tener una alimentación adecuada; al ingerir grandes cantidades de alimentos altamente constituidos por hidratos de carbono, así como la falta de actividad física, así derivándose hacia la obesidad.
- **Obesidad:** La obesidad es una enfermedad de curso crónico que tiene como origen una cadena causal compleja, de etiología multifactorial, donde interactúan factores genéticos, sociales y ambientales, incluyendo estilos de vida así como determinantes sociales y económicos. Y se caracteriza por un aumento en los depósitos de grasa corporal y por ende ganancia de peso, causados por un balance positivo de energía, que ocurre cuando la ingestión de energía de los alimentos excede al gasto energético y, como consecuencia,

el exceso se almacena en forma de grasa en el organismo. Así como también provocando placas de ateroma causando así el endurecimiento de arterias lo cual lleva a aumentar niveles de presión sanguínea y elevar el riesgo de enfermedades coronaria y accidentes cerebrovasculares.

- **Hipertensión arterial.**- Es un síndrome que se caracteriza principalmente por la elevación de la presión arterial; trayendo consigo mismo más consecuencias, no solo a nivel cardiovascular, si no afectando distintos órganos (enfermedad cerebrovascular, cardiopatía coronaria, insuficiencia cardíaca ó renal). Pero, se cree, cada día más, que son varios procesos aún no identificados, y con base genética, los que dan lugar a elevación de la PA.

Elaboración de dos trípticos para difundir la importancia de los huertos familiares.



Trípticos utilizado para el fomento de huertos familiares.

HIERBABUENA

Principalmente es empleada para desórdenes digestivos como acidez y dolor estomacal, diarrea, bilis, gastritis, estreñimiento e infección intestinal; en su tratamiento se prepara un cocimiento de brotes tiernos mezclados con otras plantas como manzanilla, granada, guayaba, tamarindo, estafiate, lima, tejocote y otras especies; dicha infusión se recomienda tomar como té en ayunas, una o dos veces al día. Otro uso del cocimiento de las ramas es para lograr buena digestión y aliviar malestares estomacales en niños. También, es usada para expulsar parásitos intestinales, mediante una infusión ingerida o los brotes en cocción endulzados con miel y mezclados con epazote y estafiate, tomándose durante una semana.



ORÉGANO

Poseedora de ciertas cualidades medicinales que son aplicadas contra diversos padecimientos de tipo gástrico, y ginecológico; también se indica en el tratamiento de la tos. Con este propósito se prepara una infusión con toda la planta, la cual debe ingerirse en ayunas y en la noche antes de acostarse. Por otro lado, para calmar el dolor de oídos, la infección cuando hay dolor, punzada, comezón, se aplican unas gotas del jugo extraído y colado de las hojas frescas molidas.



Universidad Veracruzana
Facultad de Nutrición

Iturbide S/N, Ignacio Zaragoza, 91700 Veracruz, Ver.
Teléfono: 229 931 2003



UNIVERSIDAD VERACRUZANA



Desarrollo Comunitario Sustentable

PLANTAS MEDICINALES



Integrantes de equipo:

Aguirre Huidobro Maximiliano
Crisanto Cruz Miriam Del Rocío
Martínez Cruz Arisbeth
Pérez Cordova Mbeis

PLANTAS MEDICINALES

Son plantas medicinales, todas aquellas que contienen en alguno de sus órganos, principios activos, los cuales, administrados en dosis suficientes, producen efectos curativos en las enfermedades de los hombres y de los animales en general.



Las plantas medicinales han formado parte importante de la historia y cultura de los pueblos indígenas. El uso y aplicaciones para el remedio de enfermedades, constituye un conocimiento que se transmite en forma oral de generación en generación.



RÁBANO

En la composición de los rábanos destaca la presencia de compuestos de azufre de acción antioxidante. Dichas sustancias son en parte responsables del efecto diurético y digestivo de los rábanos. Aumentan la secreción de bilis en el hígado y facilitan el vaciamiento de la vesícula biliar. Se utiliza popularmente contra la anemia. Además, se aconseja en el tratamiento de padecimientos del sistema excretor, como problemas de los riñones y el mal de orín. En afecciones del aparato respiratorio, en especial en los pulmones, se ingiere la raíz preparada en forma de ensalada con jugo de limón. En caso de padecer de empacho, se consume entre comidas.

EPAZOTE

Posee tallos ramificados y hojas alargadas con bordes curvados e irregulares. Se cultiva en las casas y está bien adaptada a climas cálido, semicálido, seco y templado.



Es utilizada para tratar dolores estomacales, cólicos y parásitos intestinales, para ello se toma la infusión de las hojas con agua o leche en ayunas. Alivia algunos trastornos menstruales tales como los cólicos, retraso del período y fluido escaso, para lo cual se emplea solo o con ruda, y con otras hierbas como zoapatle y cabellos de elote. Se dice que es eficaz contra la picadura de insectos ponzoñosos y las verrugas, mediante el machacado o el emplasto con tabaco.

CONCLUSIONES

Finalmente se logró fomentar huertos para producción de plantas medicinales brindando pláticas sobre las ventajas y usos de la herbolaria, elaborando material y trípticos para difundir su aprovechamiento en la colonia de plan de Ayala del municipio de boca del río, Veracruz.

Así como convencer y enseñar a la población la facilidad de sembrar plantas medicinales. se sugiere: Seguir promoviendo estas actividades en la población de la colonia Plan de Ayala y sus alrededores. Así como dar a conocer a las personas más variedad de plantas medicinales. Y finalmente utilizar más el uso en el consumo nutricional y terapéutico de estas plantas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coneval(2010)
- *Medicina tradicional mexicana. Biblioteca digital de la México, 2009*
- Organización Mundial de la Salud (OMS)
- Investigación de campo del proyecto
- Proyecto integrador de los cuerpos académicos de la universidad veracruzana del área de ciencias de la salud denominado *Salud Integral e innovación social sustentable*
- *Plan Municipal de Desarrollo 2014-2017*
- Estilos de vida y factores sociodemográficos asociados en pacientes con Diabetes Mellitus. *Multidisciplinary Health Research*. Vol. 1, No. 2, 2016.
- 1999 World Health Organization-International Society of Hypertension. Guidelines for the management of hypertension : Guidelines Subcommittee. *J Hypertens* 1999; 17: 151-183.
- Control de la hipertensión arterial en España, 1996. Madrid. Ministerio de Sanidad y Consumo SEH/LELHA. 1996.
- Estilos de vida saludables. [en línea] [accesado: septiembre 2011]. Disponible en: <http://www.hbsc.es/pdf/form/tema2.pdf>

TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES EN LA TOMA DE DECISIONES DE UNA MIPYME DE LAS ARTES GRÁFICAS

M. en F. Alberto Madrigal Arroyo¹ M. en A. Mireya Berenice Monroy Anieva² M. A. C. P. Mónica Belém Bernal Pérez³, y M. en A. Juan Víctor Bernal Olvera⁴,

Resumen— Las causas que generan el fracaso empresarial detona la o las soluciones que remedien el problema, sin embargo encontrar la causa del problema no necesariamente representa la solución. Se ha determinado que la causa principal es la falta de recursos, ya que el 65 por ciento de las empresas desaparecen por esta razón. El presente trabajo tiene como objetivo mostrar que el elemento fundamental para que las empresas supervivan es el acceso al financiamiento que debidamente gestionado permitirá a los empresarios subsanar la causa principal de la desaparición de los negocios en México. Acorde con las encuestas de productividad y competitividad de las MiPyME, a estas empresas no se les otorga crédito por falta de garantía o aval para el pago y la ausencia de apoyo financiero se refleja en la vida promedio de las empresas que ocupan hasta 15 personas el cual es de diez punto cuarenta y tres años.

Palabras clave— Financiamiento, Supervivencia, Fuentes de Financiamiento, crecimiento, MiPyME.

Introducción

El sector de las MiPyME, es un sector de vital importancia para el crecimiento económico de país, además de ser vulnerable, dado que existen factores organizacionales internos, externos y financieros que afectan las actividades operativas y estratégicas, determinadas en sus planes estratégicos, destacando que sólo un 30% de las MiPyME de la Economía, cuenta con un plan estratégico y lo lleva al pie de la letra, además de considerar su crecimiento económico en función de la falta de crédito, largos trámites burocráticos y una elevada tasa impositiva.

De acuerdo con los resultados de la encuesta nacional sobre productividad y competitividad (ENAPROCE, 2015), la falta de crédito afecta el crecimiento de las microempresas, con 22.7%. En tanto, para las empresas pequeñas y medianas, 24.4 y 24%, respectivamente, opina que el exceso de trámites gubernamentales y los impuestos altos incide en su desarrollo.

Una de las causas por las cuales las MiPyME no pueden sobrevivir se debe a que presentan problemas para acceder al financiamiento bancario, determinando fuentes de crédito alternativas que son insuficientes para ampliar su capacidad productiva; cabe señalar que los bancos ofrecen mayores posibilidades de financiamiento a las empresas grandes, debido a que las garantías de pago son mayores.

La falta de crecimiento y madurez de la organización en el mercado y la falta de capacitación, se coloca en una situación de vulnerabilidad económica. Las MiPyME constantemente analizan la situación del mercado, en un entorno dinámico y cambiante, donde el no actualizarse, conlleva a malos resultados.

Considerando que la mayor cantidad de empresas, generaron casi tres cuartas partes del empleo total, en producción las MiPyME sólo generaron en conjunto 35% del producto total de forma agrupada, por lo que del 95% de las empresas existentes aportan poco más del 8% del total de la producción bruta nacional, creando casi 4 de 10 empleos. Representando una baja productividad del trabajo, por lo que la productividad es del 20% del promedio nacional, se observa que las MiPyME no realizan los cambios organizacionales, de gestión, jurídicos para poder generar bases de crecimiento mas sólidas y es un sector muy vulnerable respecto a las inestabilidades económicas.

¹ El M. en F. Alberto Madrigal Arroyo es Profesor de Tiempo Completo, en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, México a.madrigal.ige@gmail.com

² La M. en A. Mireya Berenice Monroy Anieva es Profesora de Tiempo Completo, en la carrera de Ingeniería en Administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, México mireyaberenice.monroyanieva@gmail.com

³ La M. A. C. P. Mónica Belém Bernal Pérez es Profesora de Tiempo Completo, en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, México monica.bernal.bp@gmail.com

⁴ El M. en A. Juan Víctor Bernal Olvera es Candidato a Doctor en Sistemática por el Instituto Politécnico Nacional, México. juanvictorbernal@gmail.com

Descripción del Método

Planteamiento del Problema

Actualmente las MiPyME son el segmento de la economía que aporta el mayor número de unidades económicas y personal ocupado en nuestro país y de acuerdo con el INEGI en la mayor parte de los países del mundo representa el 90 por ciento del total de la unidades económicas. Según la OCDE las PyME son generadoras del 60 por ciento de empleos de la población económicamente activa, y su aportación a la conformación del Producto Nacional Bruto en de un __. La falta de recursos financieros inhibe el crecimiento sostenido de las MiPyME; lo que limita en buena medida la optimización de sus operaciones, la pérdida de oportunidades en los mercados en los que participan, le genera estancamiento y garantiza su desaparición en un periodo de corto a mediano plazo modificando permanentemente la conformación de la planta productiva por área de la industria.

Actualmente la toma de decisiones en las MiPyME, es un factor crucial para el crecimiento de la economía del país, debido a que son el motor que debe promover la innovación y el desarrollo científico y tecnológico para lo cual requiere de mayor inversión financiera para solventar los costos de producción y los gastos administrativos, por lo que el problema principal de las MiPyME radica en la falta de conocimiento sobre el buen crecimiento y medidas de financiamiento que promueve el gobierno, además del proceso burocrático y las elevadas tasas de interés que hacen a las organizaciones repensar la solicitud de créditos que permitan ampliar su capital, para lo cual es de vital importancia buscar medidas alternativas de financiamiento que generen confianza y promuevan el retorno del capital de manera sencilla.

Metodología.

El proyecto se realiza sobre la metodología de investigación diagnóstica-descriptiva, ya que la metodología diagnóstica es aquella que tiene el propósito de medir el grado de relación entre variables o conceptos o procesos en un contexto en particular, mientras que la descriptiva permite al investigador especificar las características o propiedades más significativas de cualquier fenómeno que vaya a ser sometido a observación o análisis (Ortíz y García, 2014), características que se manejan en el presente proceso. La recopilación de datos cualitativos y cuantitativos determinarán que el acceso al financiamiento resulta de vital importancia para que las MiPyME logren condiciones de estabilidad operativa, capacidad para hacer nuevas inversiones que les brinden oportunidades de crecimiento, conformar estructuras organizacionales más robustas, tener acceso a mejor talento humano, ser más competitivos y generadores de nuevas propuestas de valor, lo que permitirá su supervivencia en los mercados en los que participan. Se parte de un análisis descriptivo con un enfoque cuantitativo para determinar la relación entre variables a partir de la observación de la disponibilidad de financiamiento a través de la participación del estado reflejado en el Presupuesto de Egresos de la Federación, el acceso al financiamiento, considerando instituciones tanto públicas como privadas, trámites y requisitos para obtenerlos. Se propondrán recomendaciones que permitan asegurar un mayor acceso al financiamiento. Se determina por consiguiente una investigación aplicada, considerando el desarrollo de un diagnóstico para la posible explicación de los resultados.

Marco Teórico

Acceso al crédito.

El banco de México en su reporte de otorgamiento de crédito a las pequeñas y medianas empresa, indica que el acceso de las empresas mexicanas al financiamiento bancario es ciertamente limitado, en 201, el problema tiene causas multifactoriales las cuales van desde la falta de información confiable acerca de las MiPyME que enfrentan los oferentes y los altos índices de mortandad de las mismas, hasta la baja productividad que tienen las mismas (BANXICO, 2015).

Según el Censo Económico de 2014 existían en México 4.2 millones de unidades económicas de las cuales el 99.82 por ciento pertenecen a unidades económicas que por la cantidad de personal que tienen empleado son consideradas como MiPyME y en ese universo el total de personas empleadas es de 21, 576,358, de las cuales el 71.16 por ciento se encuentran empleadas en una MiPyME.

Estratificación de personal	Unidades económicas	%	Personal Ocupado Total	
Total Nacional	4,230,745		21,576,358	
0 a 2	3,055,960	99.82%	4,303,207	71.16%
3 a 5	776,204		2,769,186	
6 a 10	203,739		1,507,634	
11 a 15	62,428		800,704	
16 a 20	32,966		593,297	
21 a 30	31,161		783,911	
31 a 50	27,178		1,071,291	
51 a 100	19,405		1,363,382	
101 a 250	13,929		2,160,184	
251 a 500	4,506		0.18%	
501 a 1000	1,989	1,378,500		
1001 y mas personas	1,280	3,293,237		

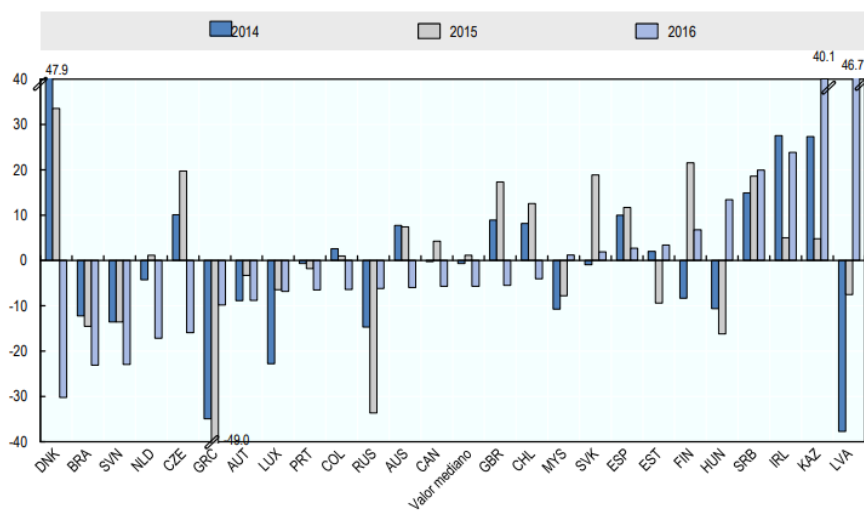
Porcentaje total de unidades económicas que contratan personal dentro del rango de clasificación de MiPyME por personal ocupado en México

Fuente de elaboración propia, extraído de Censos Económicos 2014. Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos pag.14

El acceso al financiamiento no es un problema exclusivo de nuestro país, la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), en su reporte de Financiamiento de PYMES y Emprendedores 2018, Un Marcador de la OCDE, señala que la tasa mediana de crecimiento por valor en los nuevos préstamos concedidos a PYMES cayó del 2.6 por ciento en 2015 a 5.6 por ciento en 2016.

Figura 1. Tendencias en nuevos préstamos para PYMES

Tasa de crecimiento interanual, en porcentaje



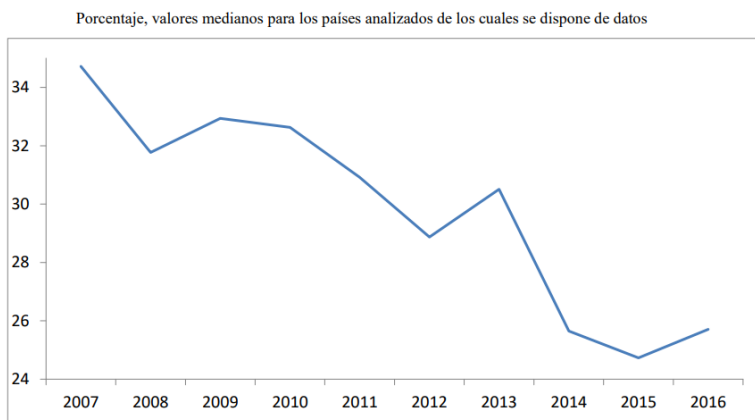
Fuente. Reporte OCDE de Financiamiento de PYMES y Emprendedores 2018

Menciona que las causas del retroceso son multifactoriales que son generadas por las propias circunstancias de las naciones, indica que en Australia, Austria República Checa, Píses Bajos y reino Unido, los datos de los estudios sugieren que la caída de la demanda de crédito contribuye a esta situación, “la cual a su vez puede estar asociada a la débil dinámica de la inversión. En otros países como Grecia, Eslovenia y Portugal, las entidades financieras parecen haber aumentado su aversión al riesgo a la hora de conceder financiamiento a PYMES, y los elevados niveles de préstamos fallidos siguen lastrando la oferta de crédito, sobre todo en determinados segmentos de la población de las PYMES que se consideran demasiado arriesgados. En Brasil y la Federación de Rusia, este descenso parece deberse en gran medida a las desfavorables condiciones macroeconómicas” (OCDE).

“Asimismo, los datos muestran un cambio en la cartera de préstamos para PYMES de las entidades bancarias, en favor del financiamiento a largo plazo y en detrimento de los préstamos a corto plazo tal y como refleja el descenso progresivo del valor mediano de los préstamos a corto plazo durante 2007-2016. Existen diversos factores que pueden explicar esta evolución. Las recientes mejoras en los flujos de efectivo y en rentabilidad puede que estén

permitiendo que las empresas pequeñas dependan de los ingresos generados internamente para sus actividades diarias, generando así un descenso en el financiamiento externo a corto plazo. Asimismo, a algunas PYMES puede que les interese financiarse a más largo plazo a medida que descienden los tipos de interés, a fin de poder asegurarse esos bajos tipos de interés. Por último la recuperación de la inversión empresarial ha sido relativamente débil y desigual desde la crisis financiera” (OCDE).

Figura 2. Proporción de préstamos a PYMES a corto plazo con respecto al total de préstamos a PYMES



Fuente. Reporte OCDE de Financiamiento de PYMES y Emprendedores 2018

La gráfica anterior muestra la caída de los préstamos a corto plazo, la cual es realmente significativa, sobre todo porque los préstamos a corto plazo, son requeridos para subsanar problemas de capital de trabajo, financiamiento absolutamente necesario para garantizar la operación de las MiPyME.

Mientras 30 de 36 países que participan en la conformación de esta información para la OCDE, han bajado sus tasas de interés, con lo que fortalecen a la MiPyME, países como Canadá, Colombia, Israel, Kazajstan, México y Estados Unidos, no lo han hecho. Así pues, si la política económica no genera condiciones para que las MiPyME tengan acceso al crédito, el estado tampoco crea condiciones que permitan la supervivencia de las MiPyME en el largo plazo.

Suele asociarse la falta de acceso al crédito bancario de las PYMES a la condición de informalidad prevalente en el segmento. Si bien no existe una definición única de formalidad, considerando como formales a aquellas empresas que pagan impuestos o cuotas al IMSS, se estima que solamente 26.69 por ciento de las PYMES son formales. Los empresarios que no acceden a créditos de intermediarios financieros financian sus negocios con otras fuentes como crédito de proveedores y préstamos de amigos y familiares. Típicamente, estos empresarios solo pueden acceder a financiamiento de intermediarios financieros, mediante productos de crédito al consumo o de microcréditos que se otorgan a personas físicas (Bruhn & Love, I., 2014).

La falta de crédito bancario de las empresas mexicanas destaca en el contexto internacional. Usando datos de la Encuesta de Empresas realizada por el Banco Mundial en 2010, la tabla que se muestra a continuación nos indica que tan solo el 29 por ciento de las empresas formales con 100 empleados o menos en México contaban con algún financiamiento bancario mientras que el promedio para América Latina se encontraba en 45 por ciento. (BANXICO, 2015)

Tabla 2. Empresas formales con crédito bancario

País	Hasta 100 empleados (%)	Más de 100 empleados (%)
Chile	78.0	81.7
Perú	63.0	92.7
Colombia	53.1	92.2
Brasil	57.0	89.6
Uruguay	46.5	75.2
Argentina	46.5	75.3
Bolivia	44.9	78.6
Promedio	45.4	67.5
Venezuela	29.5	85.4
Honduras	30.3	31.7
México	29.5	54.0
Panamá	21.0	10.1

Fuente: Encuestas de Empresas (Enterprise Surveys), IFC y Banco Mundial.
 Nota: Cifras a 2010, excepto Brasil 2009.

En México según un reporte de mortandad de empresas que realizó el Banco de México, los bancos manifiestan que no otorgan crédito a empresas que tengan menos de 2 años de fundadas y determinó que la mortandad de empresas PYME después de constituirse alcanzo las siguientes cifras: Microempresa el 22.4 por ciento; pequeña 12.4 por ciento y Mediana 4.3 por ciento, adicionalmente señala que es posible y de manera simultánea el bajo nivel de acceso al crédito de las PYMES incida negativamente en la probabilidad de supervivencia de estas.

El Banco de México en su encuesta de evaluación coyuntural del mercado crediticio el último trimestre de 2013, el 90 por ciento de las empresas indicaron no haber solicitado crédito y no tenerlo en ese momento y tan solo el 3.6 por ciento de la empresas señalaron haber sido rechazadas.

El Presupuesto de Egresos de la Federación para financiar actividades económicas de las MiPyME y su jercicio., El Gobierno Federa asigna dentro del presupuesto de egresos de la federación que se autoriza y pública cada año, una partida presupuestal destinada a “Programas Sujetos a Reglas de Operación y de otros Subsidios”, dichos fondos son manejados por los fideicomisos asignados para la administración de los recursos, los cuales muestran las siguientes cifras:

**Información Financiera de los Fideicomisos y Mandatos del Sector Economía
 Enero-Junio 2017
 (Millones de Pesos)**

Programa	Fideicomiso o mandato	Resultados alcanzados	Saldo inicial ^{1/}	Ingresos	Egresos	Saldo final
FNE	Mandato del Fondo Nacional Emprendedor (80405)	Se aportaron al mandato 558.9 mdp, de los cuales se han ministrado 199.3 mdp a nueve proyectos.	271.6	616.5 ^{2/}	550.4	337.8
FNE	Fideicomiso para Promover el Acceso al Financiamiento de MIPYMES y Emprendedores	Se realizan actividades de seguimiento de 11 proyectos apoyados con 3,236.2 mdp: <ul style="list-style-type: none"> • 310 mdp de un proyecto de 2015. • 2,926.2 mdp de diez proyectos de 2016. 	332.2	500.4	2.3	830.3
PROSOFT	Fideicomiso Fondo Sectorial de Innovación SE-CONACYT (FINNOVA)	Se encuentran en seguimiento 10 proyectos aprobados en años anteriores. A la fecha están en proceso de pago 10 proyectos aprobados en 2017.	304.7	19.0	129.1	194.5
PROSOFT	Fideicomiso de Contragarantía para el Financiamiento Empresarial (8013-9)	En periodo solo se realizaron otros gastos de operación.	138.2	5.7	0.4	143.5
FOMMUR ^{3/}	Fideicomiso Fondo de Microfinanciamiento a Mujeres Rurales	De los 582.6 MDP ejercidos: <ul style="list-style-type: none"> • 557.7 mdp se canalizaron líneas de crédito a IMF, logrando otorgar 167,210 microcréditos en beneficio de 144,363 personas. • 24.9 mdp se utilizaron para cubrir honorarios fiduciarios y otros gastos de operación. 	1,289.0	511.2	582.6	1,217.5
PRONAFIM ^{3/}	Fideicomiso Nacional de Financiamiento al Microempresario (FINAFIM)	Los 673.3 mdp se desagregan como sigue: <ul style="list-style-type: none"> • 609.9 mdp se otorgaron líneas de crédito a IMF, que beneficiaron 189,867 personas con 208,657 microcréditos. • 63.4 mdp se utilizó para el pago de honorarios fiduciarios y otros gastos de operación. 	447.6	946.6	673.3	720.9

FUENTE: Secretaría de Economía.

^{1/} Corresponde al saldo al 31 de diciembre de 2016.

^{2/} Al cierre de junio el Mandato del FNE captó ingresos por 616.5 mdp, de los cuales 558.9 mdp fueron aportados por la Secretaría de Economía (SE) y 57.6 mdp fueron captados por concepto de otros ingresos. Cabe destacar que quedaron 262.6 mdp pendientes de aportarse por la SE, no obstante, dicho monto fue depositado en los primeros días del mes de julio porque la solicitud de pago se realizó antes del 30 de junio.

^{3/} El FOMMUR y el FINAFIM consideran recursos patrimoniales para el otorgamiento de apoyos.

Fuente: Segundo informe trimestral para el ejercicio fiscal 2017 sobre el presupuesto ejercido, Programas de Presupuesto Sujetos a Reglas de Operación.

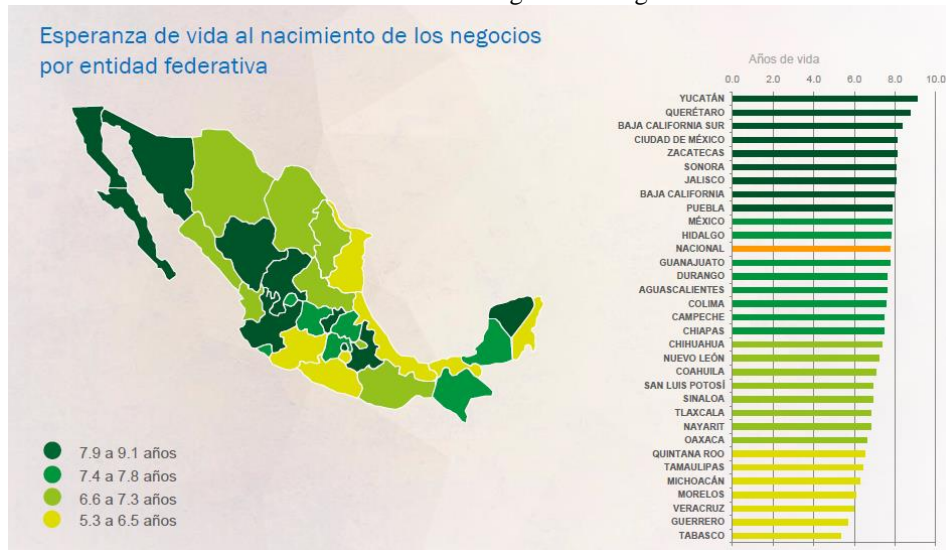
Podemos observar claramente en la tabla del informe arriba señalada que existe un subejercicio del presupuesto asignado para el apoyo a las MiPyME. El Fideicomiso para promover el acceso al Financiamiento de MIPYMES y Emprendedores, arranca con un saldo de 332.2 millones de pesos recibe ingresos por 500.4 millones de pesos, registra egresos tan solo por 2.3 millones y acumula un saldo de 830.3 millones de pesos, lo que nos indica que del total del fondo que son 832.6 millones de pesos, tan solo se ejerce el 0.27% del total acumulado en el fideicomiso, así en el Fideicomiso Nacional de Financiamiento al Microempresario (FINAFIM), el saldo inicial es de 447.6 millones, ingresan 946.6 millones y se registran salidas por 673.3 millones, con saldo final de 720.9 millones, el saldo final incluye el 100% del saldo inicial que proviene del ejercicio 2016. El Fideicomiso Fondo de Microfinanciamiento a Mujeres Rurales, muestra un saldo inicial de 1,289 millones de pesos muestra ingresos por 511.2 millones de pesos y salidas por 582.6 millones de pesos, lo que nos indica que del total del fondo que asciende a 1,800.2 millones de pesos tan solo se ha ejercido el 32.33 por ciento del total acumulado del fideicomiso.

Claramente los resultados del ejercicio del presupuesto muestran un subejercicio en el gasto que revela la falta de acceso al crédito de las MiPyMES, Tal como lo menciona la OCDE la falta de acceso al financiamiento representa la diferencia entre lograr la supervivencia y la permanencia en el largo plazo para las MiPyME y entre otras las causas principales se encuentran los trámites y requisitos que se deben cubrir para tener acceso al crédito, pero ahora más que nunca el dinero cuesta más y cuando el 83.33 por ciento de los países que entregan información a la OCDE

han bajado sus tasas de interés, México no lo ha hecho, ello representa una pérdida de competitividad en el mercado porque sus costos de operación son más altos si toma financiamiento.

Promedio de vida de las MiPyME en México

Acorde con el reporte del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) la esperanza de vida al nacimiento de los negocios es de hasta 9.1 años como se muestra en la siguiente imagen:



Fuente: INEGI, Esperanza de vida de los negocios a nivel nacional y por entidad federativa.

El instituto del fracaso como brazo de la start up Fuckup Nights, ha recopilado las razones del fracaso de las star up entre las cuales se destaca que la mayor causa del cierre de empresas es no contar con los suficientes recursos para sobrevivir, ya que el 65 por ciento de estos negocios desaparecen por esta causa.

Resultados y discusión

Debemos considerar que existen factores fundamentales que determinan la supervivencia de las MiPyME, sin embargo el peso específico lo llevan dos factores que se contraponen, cuando deberías complementarse de forma natural, uno la falta de acceso al financiamiento y dos la necesidad de financiamiento de las MiPyME, y paradójicamente no sabemos si existe falta de recursos, debido a que el subejercicio del gasto tan solo nos indica que las empresas no tienen acceso al financiamiento, pero no podemos concluir de ninguna manera si el presupuesto asignado es adecuado o no. Sin embargo los resultados de mortandad nos permiten distinguir que el financiamiento esta directamente relacionado con la supervivencia de las empresas.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La supervivencia de las MiPyME que garantice su permanencia en el largo plazo está determinada en buena medida por la falta de acceso al financiamiento de las organizaciones, podemos decir con claridad que las empresas empiezan a morir antes de los 3 años y tienen una vida promedio de 10.43 años, por lo tanto su permanencia en el largo plazo no está garantizada.

Conclusiones

El análisis profundo de los mecanismos de acceso al financiamiento resulta de vital importancia, el estado parece reconocerlo, pero no muestran mucho interés por los resultados, debido a que el subejercicio del gasto es evidente pero no es considerado como importante, así que, parece ser mejor dejar pasar y esperar a que los obstáculos que representan para las MiPyME en la búsqueda del financiamiento los logren salvar con sus propios medios y de no lograrlo, simplemente dejar que mueran como si ello fuera una consecuencia natural de su envejecimiento.

Recomendaciones

Podemos sugerir intentar desde una perspectiva distinta, ya que el subejercicio del gasto debería ser un gasto perdido año con año, así que invertir en una infraestructura que permita no tan solo darle seguimiento a la empresa en cuanto al cumplimiento de la obligación contraída desde el punto de vista financiero, sino desde una visión más global de negocios y acompañar a la MiPyME en su proceso de crecimiento. El presupuesto que hoy no se ejerce en este contexto podría reorientarse para crear un modelo de coucheo en el que intervengan personas de amplia

experiencia que se encuentren desempleadas o en retiro, personas de la academia también de experiencia probada y las instituciones gubernamentales que generar una sinergia para propiciar la cultura de la formalidad, el crecimiento sostenido de las MiPyME y garantice su supervivencia en un horizonte de largo plazo.

Referencias

- BANXICO. (2015). *Reporte de las condiciones de competencia en el otorgamiento de crédito a las pequeñas y medianas empresa (PYME)*. México: Bnco de México.
- Bruhn, M., & Love, I. (2014). The Real Impact of Improved Access to Finance: Evidence from México. *Journal of Finance*, 1347-1376.
- ENAPROCE, (2015), Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad, Recuperado el 9 de octubre de 2018, www.inegi.gob.mx
- Fracaso, I. d. (s.f.). *www.mexico.mx*. Recuperado el 4 de Agosto de 2018, de www.mexico.mx: <https://www.mexico.mx/es/articulos/instituto-fracaso-exito>
- INEGI. (2014). <http://www.inegi.org.mx>. Recuperado el 5 de Agosto de 2018, de <http://www.inegi.org.mx>: http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/investigacion/Experimentales/Esperanza/doc/evn_ent_fed.pdf
- México, B. d. (2015). *Reporte de las condiciones de competencia en el otorgamiento de crédito a las pequeñas y medianas empresa (PYME)*. México: Bnco de México.
- OCDE. (s.f.). *oecd.org*. Recuperado el 4 de Agosto de 2018, de [oecd.org](http://www.oecd.org): <https://www.oecd.org/cfe/smes/SPA-Highlights-Financing-SMEs-and-Entrepreneurs-2018.pdf>
- OCDE - Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (2013) *"Perspectivas económicas de América Latina 2013."* Disponible en: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/1463-perspectivas-economicas-de-america-latina-2013-politicas-de-pymes-para-el-cambio>
- Pavón, L., (2010) *"Financiamiento a las microempresas y las PYMES en México (2000-2009)"*, Serie Financiamiento del Desarrollo, CEPAL, Santiago de Chile.
- Peña, P. y Ríos, I. (2013) *"Incidencia de las Garantías Gubernamentales sobre las Condiciones de Crédito a las Empresas."* Estudios Económicos CNBV, Vol. 2, pp. 105-136.
- Ríos, I. y Salazar, S. (2012) *"¿Qué nos dicen las encuestas sobre el crédito bancario a las empresas en México?"* Estudios Económicos CNBV, Vol. 1.
- Negrin, José Luis (2001) *"Mecanismos para compartir información crediticia. Evidencia internacional y la experiencia mexicana"*, El Trimestre Económico Vol LXVIII (3). Pp405-466.
- Malhotra M., Chen, Y., Criscuolo, A., Fan, Q., Hamel, I. y Savchenko, Y., (2006) *"Expanding Access to Finance: Good Practices and Policies for Micro, Small, and Medium Enterprises."* Banco Mundial, Washington, D.C.

Notas Biográficas

El **M. en F. Alberto Madrigal Arroyo** es profesor investigador de la División de Ingeniería en Gestión Empresarial, es responsable de la Coordinación de Tutorías en la División de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, Profesor de asignatura en la Universidad Autónoma del Estado de México Valle de México, Licenciado en Administración egresado de la Universidad del Valle de México, Maestro en Finanzas egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México, posee experiencia labora en el área financiera con responsabilidad a nivel de Dirección de Finanzas en múltiples empresas transnacionales. Ha publicado artículos en revistas y presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales, además de impartir diferentes cursos en el área de Ingeniería en Gestión Empresarial, en Licenciatura en Actuaría, Licenciatura en Economía, Licenciatura en Administración, Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Industrial.

La **M. A. Mireya Berenice Monroy Anieva**, es Profesora Investigadora de la División de Ingeniería en Administración fue encargada del Departamento de Investigación en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, Licenciada en Economía, egresada de la UAM-Azcapotzalco, Maestra en Administración de Organizaciones de la UNAM, posee experiencia en el manejo administrativo de las organizaciones e instituciones enfocadas a la planeación estratégica. Ha publicado artículos en revistas y presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales, además de impartir diferentes cursos en el área de Administración.

La **M. en A. C.P. Mónica Belem Bernal Pérez** es Ingeniero en Gestión Empresarial, egresada del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, con Maestría en Administración de Negocios con Calidad y Productividad por la Universidad TecMilenio, Ha publicado artículos en revistas internacionales Como la Universidad de Palermo, y en revistas nacionales Journals. es Auditora de procesos en sector privado automotriz, consultora externa de empresas y Profesora de tiempo completo adscrita a la División de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli.

El **M. en A. Juan Victor Bernal Olvera** es Ingeniero Industrial por la UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional de México y Maestro en Administración por el Tecnológico de Monterrey. Ha realizado investigación educativa desarrollando el Modelo de Aprendizaje Basado en Competencias (MABC). Ha participado como ponente en diferentes foros nacionales e internacionales, destacando el WEEF 2012 y 2013 en Argentina y Colombia, en LACCEI en 2013 y 2014 en México y Ecuador. Ha participado como revisor técnico en la Feria Mexicana de Ciencia e Ingeniería y de artículos para LACCEI en 2016 San José de Costa Rica, y en 2017 en los Estados Unidos de América. Es consultor, docente e investigador. Actualmente, es candidato a Doctor en Ingeniería de Sistemas por el Instituto Politécnico Nacional de México.

Identificación de la problemática más importante que afecta el proceso de enseñanza-aprendizaje en una institución de educación superior tecnológica

Dr. Rafael Madrigal Maldonado¹, M.A. Elvia Hernández Castro², LAE. Miriam Madrigal Maldonado³, LAET. Rosa América Torres Tello⁴, M.A. Carmen Araceli González Aspera⁵

Resumen: En este proyecto buscamos establecer las posibilidades y límites del liderazgo directivo en el Tecnológico Nacional de México, con la finalidad de presentar un diagnóstico de lo que afecta la gestión escolar de los Institutos Tecnológicos, para ello la metodología se centró en el estudio exploratorio del liderazgo directivo que se sustenta en un proceso sistemático articulado utilizando la metodología de la consultoría integral colaborativa (CIC), con la cual buscamos encontrar la problemática principal que aqueja al sistema mediante el uso de herramientas tales como el método de interacción, el proceso de solución de problemas y el grupo de implicados el cual consta de 20 docentes que tienen el cargo de Jefes de departamento académico y otros de Presidente de Academia, siendo la falta de sensibilidad directiva el resultado.

Palabras Clave: Liderazgo, Dirección, Gestión Escolar, Cambio, Consultoría

Introducción

Las Instituciones de Educación Superior en México padecen muchos problemas, lo importante es identificar los más importantes o el más importante, de tal manera que no estemos resolviendo pequeños problemas que no afecte en la mejora drástica de los resultados. En los Institutos Tecnológicos del país existen múltiples problemas como la falta de plazas, la masificación de tecnológicos, falta de infraestructura, equipamiento obsoleto, falta de equipamiento de laboratorios, perfiles directivos no definidos, problemas sindicales, falta de actualización docente, etc. Para determinar cual es la principal problemática que afecta la operatividad de los tecnológicos utilizaremos la metodología de la Consultoría Integral Colaborativa.

Objetivo

El objetivo es identificar mediante la experiencia de un grupo de expertos, la problemática más importante que afecta el proceso de enseñanza aprendizaje en una institución de educación superior tecnológica, utilizando algunas de las herramientas de la Consultoría Integral Colaborativa. Cabe señalar que sólo buscamos identificar el problema principal, no estableceremos planes y estrategias para su resolución.

Metodología

El enfoque de la CIC y los procesos, métodos y técnicas que se aplican, se corresponden con las características de la Consultoría de Procesos que describe Schein. Sus “apellidos” complementarios, según Michael Doyle (1989), enfatizan que: lo “Integral”, expresa que abarca a toda la organización, sus procesos de trabajo, funciones, estructuras, a diferencia de otros tipos de consultorías que abordan subsistemas específicos de la organización, o áreas determinadas.

La expresión “Colaborativa” destaca que no se utiliza el esquema “tradicional”, en el cual el consultor acude a la empresa desde una posición de experto, de especialista en alguna esfera determinada, sino como un colaborador de

¹ Dr. Rafael Madrigal Maldonado es profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. rafamadmx@yahoo.com.mx (Autor corresponsal)

² M.A. Elvia Hernández Castro es profesora de la Licenciatura en Administración de Empresas en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. elviacastro2000@yahoo.com.mx

³ LAE. Miriam Madrigal Maldonado, es profesora de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. miriammadrigalmaldonado@hotmail.com

⁴ LAET. Rosa América Rosales, es profesora de la Licenciatura en Administración de Empresas en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. america1516@hotmail.com

⁵ M.A. Carmen Araceli González Aspera, es profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México. araceliglezaspera@hotmail.com

la empresa. Además, concibe los procesos de la consultoría con una participación directa e interactiva con directivos y otros miembros de la organización.

En la CIC, el consultor es un facilitador, que aporta enfoques y tecnologías que posibiliten a los miembros de la organización el análisis de sus problemas, la realización de diagnósticos, la generación y evaluación de alternativas de solución y de estrategias y planes de acción para su implementación.

La misión del consultor no es la de “resolver los problemas de la empresa” ni siquiera decir qué tienen que hacer para resolverlos. Su papel es preparar al equipo gerencial y generar sinergia entre sus integrantes para que estos, que son los mas conocedores de sus realidades, encuentren sus propias soluciones. Su objetivo estratégico es “dotar a la organización de su propia capacidad de cambio”. (Doyle, 1988).

En el enfoque de la CIC, las cuestiones relacionadas con el contenido, es decir con el “qué” de los problemas y soluciones, se separa de los procesos, es decir del “cómo” analizar las cosas y generar alternativas. Los miembros de la organización son los portadores del “contenido” (qué), que constituye el conocimiento de los problemas y de las posibles soluciones que pueden generarse. Esto parte de considerar que, “el consultor más experto del mundo no acumula los años de experiencia que tiene un equipo de dirigentes de una empresa sobre sus realidades y posibilidades” (Doyle, 1988).

En la CIC, el consultor aporta métodos y técnicas para manejar los procesos, facilita dinámicas grupales y capacita a los miembros de la organización para que se pueda potenciar el conocimiento y la utilización de los “contenidos” (problemas) que estos manejan.

Herramientas principales de la CIC.

Entre las herramientas de la CIC que, utilizaremos en este caso son las siguientes:

- Modelo de cambio y etapas principales.
- Planos de análisis.
- El método de interacción en la CIC.
- Proceso de análisis y solución de problemas.

El modelo de cambio y las etapas principales de trabajo.

En la CIC, como en cualquier otro tipo de consultoría, es conveniente disponer de algún esquema que permita representar, en forma breve y comprensible, la lógica del trabajo que se desarrollará y que, al mismo tiempo, sirva de orientación metodológica del proceso (véase Figura 1):

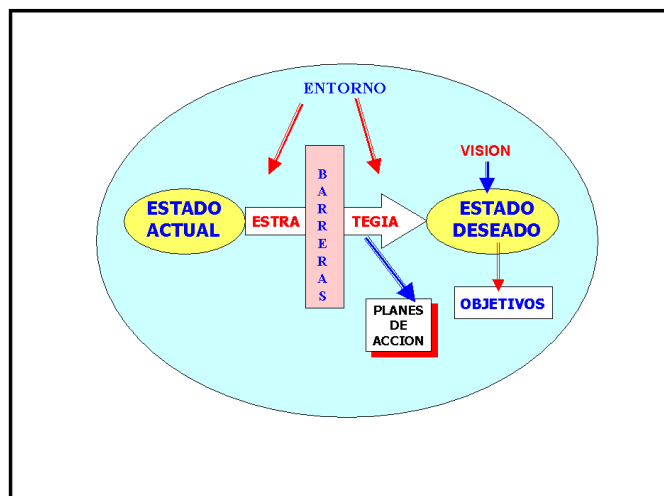


Figura 1 Modelo de cambio

En este modelo se destacan los siguientes aspectos:

-Para un proceso de cambio, que constituye el objetivo principal de una consultoría, es necesario identificar el *Estado Actual* en que se encuentra la organización, lo que se logra con la realización de un diagnóstico.

-Además, contar con una representación del *Estado Deseado* al que aspira llegar la organización en el futuro, generalmente dentro de 3-5 años.

-Con la *Estrategia* se proponen los cursos de acción que deberá seguir la empresa para lograr transitar del *Estado Actual* al *Estado Deseado*, que se concreta en los *Planes de Acción*, donde se precisan; qué debe hacerse, cuándo, cómo, quién y con qué.

-Para la formulación de la *Estrategia*, que constituye el Programa de Cambio, es necesario

identificar las *Barreras* con que se tendrá que enfrentar la empresa.

-Tanto en el *Estado Actual* como en el *Estado Deseado* y las *Barreras* es necesario tener en cuenta la influencia que tiene el *Entorno*, tanto en el momento presente como en el futuro.

Planos de análisis.

La herramienta que se utiliza en la CIC en la aplicación de este enfoque son los llamados “Planos de Análisis” que, para facilitar su comprensión, reciben los siguientes nombres convencionales:

-Plano del “Satélite”, -Plano del “Aeroplano”. -Plano del “Helicóptero”. -La “Observación personal”. -Plano de análisis del “Microscopio”.

El Método de Interacción en la CIC.

De sus experiencias como consultor gerencial, Michael Doyle, con la colaboración de David Strauss, diseñaron un proceso que denominaron “Método de Interacción” (MI) para la conducción de reuniones y dinámicas grupales que recogieron en un libro que resultó un bestseller. (Doyle, Strauss, 1985).

Proceso de análisis y solución de problemas

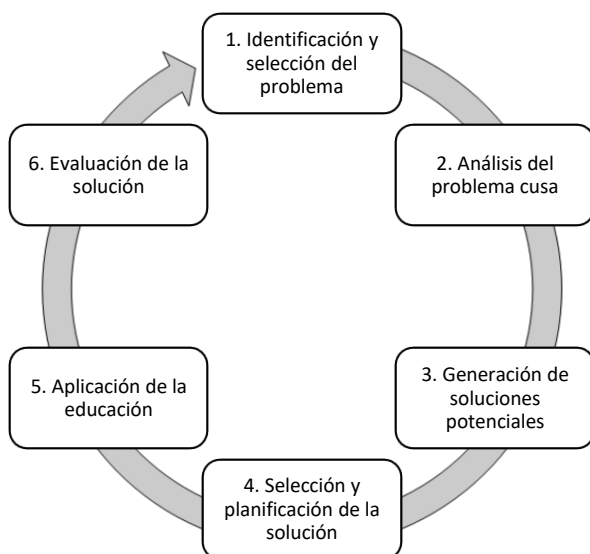


Figura 2 Etapas del proceso de solución de problemas

Uno de los procesos más frecuentes en cualquier tipo de consultoría es el análisis y solución de problemas. La tecnología que hemos venido utilizando en el modelo de la CIC y que, en nuestra opinión, es la mas efectiva y didáctica, en comparación con las propuestas que aparecen en textos de Administración o de otras disciplinas, fue la que tomamos del “Manual de los Círculos de Calidad” de una empresa transnacional en el que este proceso transita por 6 etapas que se representan en la figura 2.

Desarrollo

Para el desarrollo de las CIC se eligió al Instituto Tecnológico de Morelia por ser el tecnológico número uno en el ranking del sistema. En primera instancia se solicitó la autorización del

Director de la institución explicándole el objetivo de dicho trabajo. Posteriormente se estableció quienes integran el grupo de implicados y dado que el interés se centra en lo académico, se invitó a los Jefes de departamento académico, presidentes de academia y subdirector académico, 20 personas en total. En la figura 3 se muestra el desarrollo para la identificación de la principal problemática detectada.



Figura 3 Desarrollo para la identificación de la problemática

Haciendo uso del MI se les solicitó que a manera de lluvia de ideas expresaran cuales eran los principales problemas que actualmente padecían en sus áreas y haciendo uso de las diferentes herramientas se llegó a la siguientes problemáticas:

- 1 APATÍA DOCENTE
- 11 FALTA DE PLAZAS
- 14 FALTA DE SENSIBILIDAD DE DIRECTIVOS
- 16 LABORATORIOS OBSOLETOS
- 20 BAJO PERFIL DE INGRESO DE LOS ALUMNOS

El problema principal que arroja la metodología usada es:

- 14 Falta de sensibilidad de Directivos

¿Es la falta de liderazgo lo que está afectando seriamente el proceso esencial de la escuela?, este problema se puede interpretar de diversas maneras, por ello es importante analizar e interpretar lo que el grupo entiende como falta de sensibilidad lo que revisaremos en los resultados.

Resultados

Como podemos observar el problema identificado en este diagnóstico es: “la falta de sensibilidad de los directivos”, un resultado contundente y con ello se cumple con el objetivo planteado, la consultoría integral colaborativa utiliza la experiencia de los implicados y su perspectiva que tienen del proceso esencial académico, ellos saben dónde les duele, ya que son ellos los que padecen diariamente los problemas y las necesidades que la operatividad demanda.

En la figura 4 se muestran los resultados, considerando que la actual problemática que se vive a nivel nacional es un grave problema de liderazgo:



Figura 4 Problemática principal que padecen las Instituciones de Educación Superior Tecnológica

Conclusiones

En las experiencias de dos décadas acumuladas por profesores presidentes de academia y jefes de departamento podemos concluir que, el desarrollo del liderazgo en las instituciones de educación superior concretamente en los Institutos Tecnológicos del País se deben plantear los siguientes retos:

- Actualización permanente sobre nuevas tendencias, enfoques y herramientas gerenciales en materia escolar;
- Sistematizar las experiencias, propias y de otros directivos, que posibiliten desarrollar un amplio “menú” de herramientas y técnicas que puedan aplicarse en el ejercicio de la gestión escolar;
- Desarrollar habilidades para identificar las necesidades de los Institutos Tecnológicos, así como los enfoques y herramientas que puedan resultar más efectivos para cada situación;
- Desarrollar capacidades y habilidades para actuar como facilitadores, capacitadores y difusores de tecnología gerencial, al mismo tiempo;
- Mantener una actitud ética, hacia adentro y hacia fuera de las instituciones de educación superior, en todo momento.

Referencias Bibliográficas

- Bermont, Hubert (1997). *Como ser un Consultor de Éxito en su propia especialidad*. Editorial Granica, Buenos. Aires.
- Block, Peter. (1994). *Consultoría sin fisuras*. Ediciones Granica, Buenos. Aires.
- Bork, D.; Jafee, D.; (1997). *Como trabajar con la Empresa Familiar. Guía para el asesor profesional*. Editorial Granica, Buenos. Aires.
- Doyle, M.; (1985). *How to make Meeting Work. The New Interaction Method*. Ed. Jove, New Cork.
- Doyle, M. (1989). *Creando grandes cambios organizacionales*. Traducido y editado por el CETED como material interno para consultores.
- Finnigan, J.P. (1997). *Guía de benchmarking empresarial*. Prentice Hall S.A. México.
- Greenbaum, Thomas L.; (1991). *Manual del consultor: Guía completa para lograr el éxito como consultor*. Ediciones Díaz de Santos
- Perez Narbona, J.; (1989). *El Proceso de la Consultoría Integral Colaborativa de nuevo tipo*. CETED, Serie: Consultoría No. 003, La Habana, marzo de 1989.
- Rassam, C.; Dates, D. (1992). *El Mundo de la Consultoría Gerencial*. Ed-. Macchi, Buenos Aires.
- Schein, E.; (1990-A). *Consultoría de procesos. Su papel en el desarrollo organizacional*. Volumen 1., Segunda Edición, Addison-Wesley, Argentina.

Nota Biográfica

El **Dr. Rafael Madrigal Maldonado** es profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Morelia, México, Terminó sus estudios de postgrado en Docencia e innovación de la educación superior en la Universidad de Oviedo en España. Ha publicado para las revistas RIE y Comunicar. Su Libro “Control Estadístico de Calidad” es el texto usado para la materias de Control de calidad en los tecnológicos del país.

La **M.A. Elvia Hernández Castro** es profesora de la Licenciatura en Administración de Empresas en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. Es maestra en administración por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y candidata al grado de Doctor en Política, Gobernabilidad y Políticas Públicas por la Universidad Nova Spania

La **LAE. Miriam Madrigal Maldonado**, es profesora de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. Su posgrado en Calidad para la Productividad, es por la Universidad Virtual del Estado de Michoacán.

La **LAET. Rosa América Rosales**, es profesora de la Licenciatura en Administración de Empresas en el Instituto Tecnológico de Morelia, Es Licenciada es Administración de Empresas Turísticas, con especialidad en Planeación y Promoción, por el Instituto Tecnológico de Morelia y candidata al grado de Maestra en Administración por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

La **M.A. Carmen Araceli González Aspera**, es profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Morelia, Michoacán, México. Es maestra en administración por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y candidata al grado de Doctor en Política, Gobernabilidad y Políticas Públicas por la Universidad Nova Spania

Entrenamiento ejecutivo mediante herramientas web

Ashley Axel Maldonado Rodríguez¹, MIE. José Luis Camargo Orduño², MIE. Mariana Rojas Delgado³, MTIE. Ma. Guadalupe López Bedolla⁴, ISC. María del Socorro Ríos Castro⁵, DCC. Blanca Cecilia López Ramírez⁶

Resumen—El objetivo del presente trabajo es describir el funcionamiento del entrenamiento ejecutivo online y su importancia, se plantea que actualmente son escasos estos sistemas web en la industria por lo que un grupo de ingenieros en colaboración con el sector privado optaron por realizar una propuesta de desarrollo de un sistema web responsivo con el objetivo de vender estas capacitaciones a cualquier usuario interesado, mejorando así los objetivos de la formación presencial y convertirla en un nuevo paradigma totalmente optimizado y funcional.

Dejando atrás las practicas basadas en dialogo y comenzar a dar paso a ambientes dinámicos, a través de cursos en línea que ofrece a los usuarios una plataforma para que cualquier empresa que desea una mejor capacitación pueda adquirir el plan que satisfaga las necesidades.

Palabras clave— Entrenamiento Ejecutivo, Online, Desarrollo Web, Organización, Cursos en Línea, metodología DRA

Introducción

El entrenamiento ejecutivo se define como el arte de hacer preguntas para ayudar a otras personas, a través del aprendizaje, en la exploración y el descubrimiento de nuevas creencias orientadas a la mejora del empoderamiento de una persona, de manera que llegue a alcanzar la competencia o que redefina la perspectiva acerca de su potencial máximo, esta disciplina está focalizada en “ayudar a aprender” donde un coach(entrenador) tiene su rol principal en elaborar preguntas que estimulen a reflexionar, recapacitar de manera analítica y tornar discusiones lo que se considera incuestionable y a su vez el cliente se encarga de mejorar los aspectos difíciles en el desarrollo del ámbito en cuestión, ambos se integran en equipo y trabajan por mejorar los resultados de la persona y conseguir diferentes logros y metas en el apartado personal y profesional. (Escuela Coaching, 2003)

El entrenamiento ejecutivo lleva más de 25 años de presencia y práctica en todo el mundo. A partir de los años 80's, entonces, el coaching comienza a consolidarse como una metodología con identidad propia. Bajo esta identidad, se han desarrollado tres grandes áreas de trabajo, que hoy conocemos como: coaching personal (Life Coaching), coaching ejecutivo (Executive Coaching) y coaching organizacional (Corporate Coaching) el cual se tratara de optimizar con esta página web. (Leo Ravier Company, 2005)

Así mismo, este es un proceso de aprendizaje interno y de autoconocimiento de las personas, mediante el cual podrán obtener resultados satisfactorios en su trabajo o cualquier aspecto en el que se desee mejorar. Y para ello, se trabajan diferentes cuestiones emocionales, psicológicas y técnicas con el objetivo de mejorar habilidades, gestionar problemas, reducir estrés o cambiar conductas.

Además, esta disciplina se utiliza para cubrir oportunidades de mejora en competencias en las personas o equipos de trabajo de alto desempeño, entre lo que son y lo que quieren llegar a ser. El coaching ayuda a las personas a tomar conciencia, les ofrece un mayor campo de visión, un espacio en el que pueden contemplar más opciones de las que hasta ahora habían sido capaces de alcanzar. (Escuela Coaching, 2003)

¹ Ashley Axel Maldonado Rodríguez estudiante de Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el TecNM en Roque, Celaya, Guanajuato. 16980246@itroque.edu.mx

² MIE. José Luis Camargo Orduño profesor de Ingenierías Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el TecNM en Roque, Celaya, Guanajuato. jocamargo@itroque.edu.mx

³ MIE. Mariana Rojas Delgado profesora de Ingeniería Tecnologías de la Información y Comunicaciones en TecNM en Roque, Celaya, Guanajuato. marianarojasd@itroque.edu.mx

⁴ MTIE. Ma. Guadalupe López Bedolla profesora de Ingeniería Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el TecNM en Roque, Celaya, Guanajuato. mabedol@itroque.edu.mx

⁵ ISC. María del Socorro Ríos Castro profesora de Ingeniería Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el TecNM en Roque, Celaya, Guanajuato. @itroque.edu.mx

⁶ DCC. Blanca Cecilia López Ramírez profesora de Ingeniería Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el TecNM en Roque, Celaya, Guanajuato. bllopez@itroque.edu.mx

Por esta razón su misión es hacer que cada persona alcance sus propias competencias, viva con más conciencia, autenticidad, y se transforme en maestro de sí mismo.

Sin embargo, uno de los mayores inconvenientes que se tiene de esta disciplina, es que es necesaria la presencia del capacitador en todo momento.

Por lo que se propone una combinación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICS) y el Coaching para el desarrollo de una plataforma web donde el principal objetivo es vender cursos interactivos de capacitación para empresas donde la estrategia de innovación se basa en que la capacitación será con la presencia virtual de un Coach. Con el uso de las nuevas tecnologías, se pretende facilitar contenidos en línea con el objetivo de que el usuario pueda acceder a los mismos con mayor facilidad. (Emprende Pyme, 2018)

Descripción del Método

La implementación para este proyecto y con la revisión de las metodologías de la Ingeniería en Software se determinó la utilización del modelo DRA.

Entre estas metodologías implementaremos el modelo para el Desarrollo Rápido de Aplicaciones (DRA) (Rapid Application Development, RAD) este se encarga de un proceso de desarrollo de software de manera lineal secuencial que enfatiza en un ciclo de desarrollo extremadamente corto. Este modelo es una adaptación a "alta velocidad" del modelo lineal secuencial en el que se logra el desarrollo rápido utilizando un enfoque de construcción basado en componentes.

El proceso DRA permite al equipo de desarrollo crear un "sistema completamente funcional" dentro de periodos cortos de tiempo. (Pressman, 1997).

Tomando en cuenta esta metodología como primer paso se aplicó una entrevista a una muestra del sector empresarial que provee la capacitación en la región Laja Bajío como a trabajadores de otros lugares tales como el Instituto de Certificación Empresarial de México (ICE MEXICO) y CelebroMentor sobre como son las capacitaciones dentro de las empresas y si había alguna página o sistema integral que capacitará a los trabajadores en donde los resultados obtenidos muestran que: la mayoría de los trabajadores coinciden que la capacitación es de manera presencial en donde en algunas ocasiones se tiene que viajar a otras ciudades o estar de tiempo completo en la empresa para que el capacitador en cuestión pudiera terminar sus labores y los trabajadores estuvieran totalmente capacitados de tal manera que solo se podía atender a un equipo pequeño de trabajadores.

Además, con el desarrollo exponencial de las TICS y con el uso frecuente de estas herramientas se comenzó con el desarrollo del proyecto Página WEB al determinar la necesidad de facilitar la forma de capacitación de trabajadores amateur (inexpertos) en los procesos de la planta de esta manera se aprovechó el área de oportunidad para comenzar a filtrar las ideas planteadas sobre la ciberpágina la cual se basó en el modelo DRA siguiendo las etapas siguientes (Rodríguez, 2011).

I. Modelado de Gestión: **Se recopiló información utilizando como herramienta la encuesta**, aplicada sobre cómo se impartían los cursos de coaching y se realizó la planeación para el desarrollo de una página web y la actualización de la información para los cursos que se ofertaran en esta plataforma web que beneficiarán en la capacitación de manera virtual a empresas que carecen de personal para capacitar a sus trabajadores.

De esta manera se llegará a optimizar de manera totalmente efectiva el proceso de adiestramiento en caso de que el personal de la administración necesite capacitación inmediata.

II. Modelado de datos: En esta etapa se seleccionó para el desarrollo de la página web que fuera adaptable a cualquier pantalla y que no requiriera características o recursos tanto de un dispositivo móvil como de una computadora, así como también para tener un acceso de red más seguro ya que evitamos el uso de páginas emergentes que llegan a consumir características como memoria RAM o datos móviles a su vez como hablamos de capacitaciones tenemos que hacer un análisis en los sectores para conocer las practicas obsoletas para actualizar los cursos de tal manera que la información este al día en capacitaciones de personal. (Brand Media, 2018)

III. Modelado del proceso: En la figura 1 se muestra el modelo guía para el desarrollo de la esta página web.

Como se visualiza en el diagrama el planteamiento en la primera fase se dio inicio el desarrollo de la idea principal y la recaudación de toda la información necesaria para el análisis de acuerdo a los requerimientos y se procedió a la solución del proyecto. La segunda fase cuenta con un desarrollo de un diagrama de flujo que explica el funcionamiento a detalle de esta ciberpagina y por último se llevaron a cabo las pruebas finales de la página para determinar la funcionalidad del software a través de capturas de pantalla de la página precargada como una evidencia de que este proyecto está en su totalidad terminado.

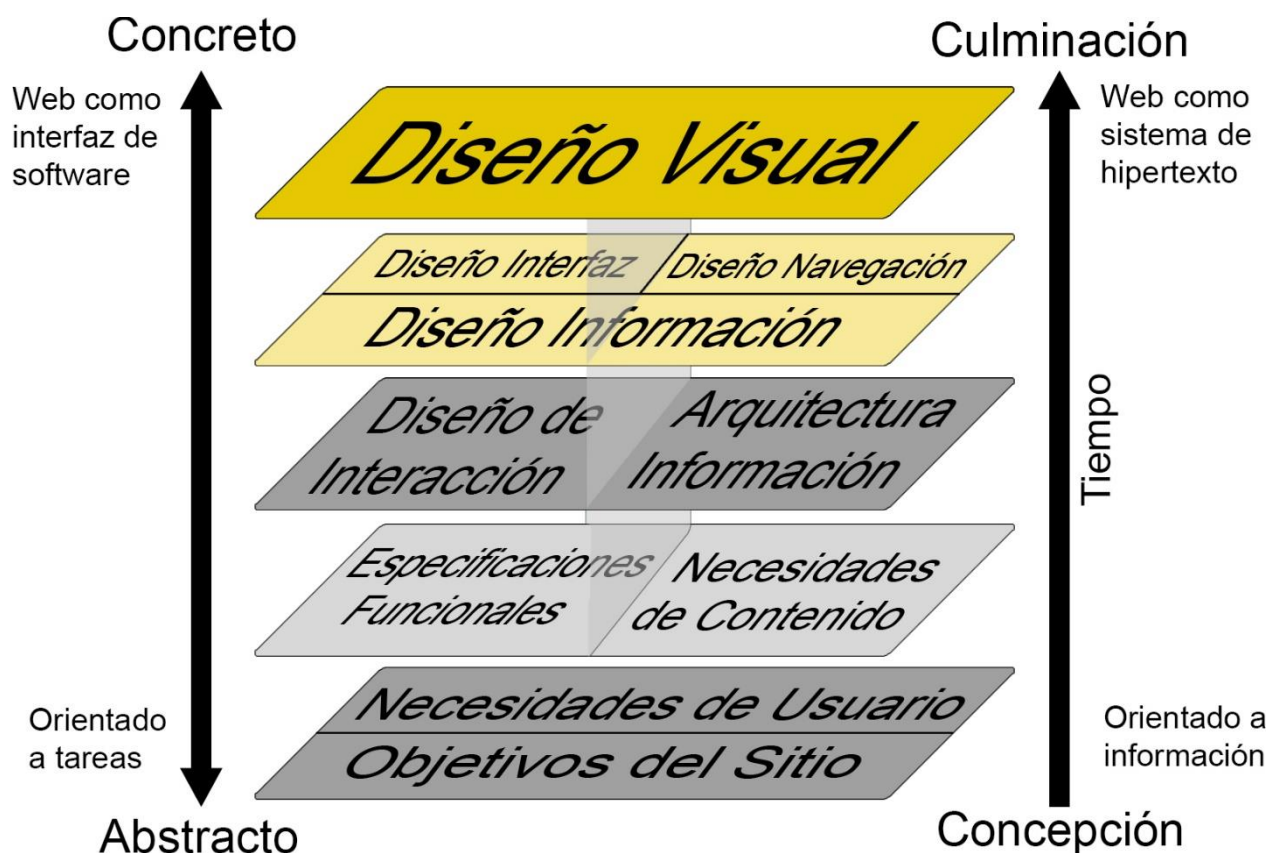


Figura 1 Diagrama de modelado de procesos en el desarrollo de la página web

IV. Generación de aplicaciones: Para el desarrollo la página web responsiva se optó por utilizar Adobe Muse ya que este creador de páginas web permite creaciones de sitios más adaptables sin necesidad de entrar a programación por código directamente y el cual tiene mucho más potencial como aplicaciones usadas coloquialmente como Dreamweaver el cual es un software destinado a la construcción de estos sitios web como edición de video, Muse maneja un estilo similar a trabajar en Photoshop con el lenguaje de diseño gráfico denominado hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheets) o CSS y que a su vez estas trabajan sobre otro complemento denominado Adobe AIR la cual es una tecnología enfocada a la creación de aplicaciones de escritorio (Rivas, 2018) pero empleando tecnologías aplicadas a la creación de páginas web como pueden ser Flash, Ajax, JavaScript, entre otras no menos importantes. (Miguel201086, 2016)

Estas aplicaciones evitan la programación directa en lenguaje de marcas de hipertexto (Hyper Text Markup Language o HTML) ya que es un manejo por capas más sencillo y práctico para el desarrollo de páginas web utilizando capas ya establecidas o como en el caso del diseño de esta página web en la cual se crearon algunos diseños por medio de la aplicación Photoshop de Adobe antes de trasladarse como una capa de diseño a Muse y así sucesivamente hasta llegar a lo que hoy es una página totalmente funcional y responsiva de manera que es adaptable a cualquier dispositivo en cual se desee acceder a dicha web. (xpert2, 2011) (ZEOKAT, 2014) (lajaso, 2018)

Y por último se subieron cursos a impartir en la base de datos para administración de estos mismos a la hora de ofertarlos.

V. Prueba y entrega: Una vez terminado el desarrollo se comenzó la fase de pruebas de la página web antes de subir los cursos a la base de datos para acceder a ellos cuando se desee para posteriormente abrirla al público.

Las pruebas realizadas fueron las siguientes:

1. Pruebas Unitarias o de Componente: En esta fase se cercioró que la página web pueda ser a prueba de errores de ejecución o de ingresos de datos erróneos sin que se llegue a una detención de ejecución o sin ningún error de compilación por medio de pruebas exhaustivas aplicadas por los desarrolladores.
2. Pruebas de Integración: Se comprobó que todos los elementos pueden funcionar correctamente entre sí durante la ejecución contando con todos los módulos integrados y el usuario final.
3. Pruebas de Sistema: Este tipo de pruebas puede ser llamadas como pruebas de caja negra en donde personas ajenas a los desarrolladores se les permite el uso de esta ciberpagina para encontrar errores en algún momento de que el usuario tercero lo esté ejecutando, el usuario capturó los datos y validó la salida generando éxito en la prueba.
4. Pruebas de Aceptación: Por último, en esta fase se cuidó la estética en general de la página para generar una buena aceptación en el entorno para el cual se desarrolló este sitio web. (Zapata, 2013)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Para la fase de pruebas se consideró el resultado de aceptación de la página web se le permitieron a algunos trabajadores y usuarios en general el acceso a la página para conocer sus opiniones al respecto de estética y factores de diseño como pruebas llamadas de caja negra para encontrar oportunidades de mejora en dicha página.

En la figura 2 se puede observar el diseño de la página de inicio donde las empresas en general pueden acceder, como se mencionó anteriormente esta es un software, ya que todo el contenido se encuentra al deslizarse por el scrollbar de la derecha y como se puede visualizar en la misma figura se muestra a la Lic. Mónica Delgado Delgado que es la especialista en impartir el total de los 70 cursos junto con su equipo de especialistas del Centro de Desarrollo Integral México visible.



Figura 2. Página de inicio.



Figura 3. “acerca de” de la página web.

En la figura 3 se muestra la información sobre este Centro de Desarrollo como de los servicios que provee.

Y entre los cursos almacenados en esta página que se visualizan en la imagen 4, y utilizando como medio de almacenamiento base de datos y posteriormente ofertar capacitación y así empoderar personal de manera más dinámica e interactiva, en esta imagen el usuario podrá consultar la gama de opciones de capacitación para poder decidir.

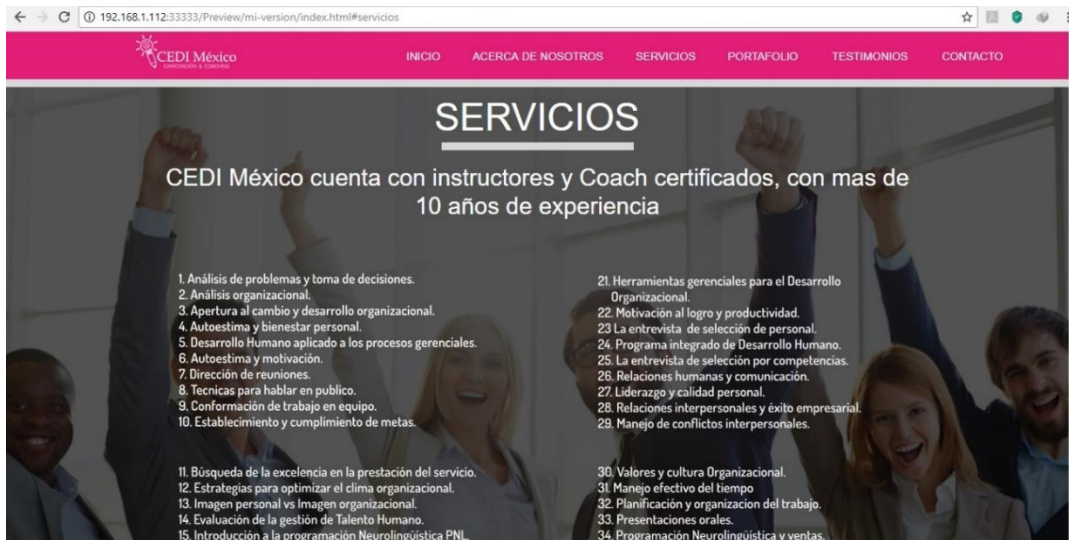


Figura 4. Lista de cursos.

En esta última figura 5 se visualiza el contenido actual de cursos disponible para los usuarios de esta plataforma online y los que pueden seleccionar de acuerdo con su interés.



Figura 5. Contenido actualizado de la página web

Esta plataforma brinda la oportunidad de un entorno de empoderamiento, donde el usuario participante puede acceder en cualquier momento a los contenidos de acuerdo a sus necesidades y ritmo de trabajo y al mismo tiempo se evita el traslado del implicado a alguna cede en particular, de esta manera se ahorra presupuesto vital de las compañías y al mismo tiempo se ofrece al usuario la oportunidad de acceder a los contenidos las veces que considere necesarias hasta adquirir las competencias para acreditar los cursos en los que se encuentra enrolados.

Conclusiones

El desarrollo de este proyecto de software con página web cumplió con las expectativas y los objetivos propuestos de implementar la plataforma en la que se implanta el Coaching en línea ya que son pocas las intranet o empresas que cuentan con esta modalidad de capacitación para sus empleados y las plataformas existentes no capacitan

a trabajadores para mejorar el desempeño en el ámbito laboral, se encuentran más orientados a la venta de cursos para estudiantes o desarrolladores (programadores).

Y hasta ahora con la entrada de este sitio de capacitación en línea o lugares virtuales de estudio para los tecnológicos tales como la plataforma MexicoX que es una página de cursos en línea donde los estudiantes pueden escoger la opción de su conveniencia para capacitarse y paso a paso completarlo hasta adquirir nuevos conocimientos para aplicarlos en el día a día durante sus actividades de estudio o en la vida laboral. Otra página web similar es Académica, ambas plataformas están orientadas al uso de tecnologías digitales para facilitar el aprendizaje. Lo mismo se pretende con esta plataforma, con la diferencia de que en esta web se ofertan cursos para la mejora de desempeño en el ámbito laboral y están al acceso de cualquier trabajador en todo momento, unas desventajas de las plataformas de estudio antes mencionadas son el cupo limitado de entrada a la capacitación y que luego de la finalización del mismo el tiempo en el que se reactivará puede llegar hasta los seis meses, cosa que en esta ciberpagina nunca ocurrirá en su lugar se pueden capacitar a cientos de personas desde cualquier parte del mundo siempre y cuando estén conectados a una red de internet para acceder a toda la información de los cursos.

Además, la metodología siempre será un aspecto que ayudará al desarrollador de aplicación en cualquier plataforma que desee implementar en una organización empresarial.

Referencias

Emprende Pyme. (24 de Mayo de 2018). *Emprende Pyme*. Obtenido de emprende eyme.net: <https://www.emprendepyme.net/que-es-el-coaching.html>

Escuela Coaching. (2003). *Que es el Coaching*. Obtenido de america.escuelacoaching: <http://america.escuelacoaching.com/eec/que-es-coaching/53>

lajaso. (11 de Abril de 2018). *MDN web docs*. Obtenido de MDN web docs: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>

Leo Ravier Company. (Diciembre de 2005). *Leo Ravier*. Obtenido de Leo Ravier: <http://www.leoravier.com/2005/11/historia-del-coaching/>

xpert2. (11 de Agosto de 2011). *XPERT Learn Design & Code*. Obtenido de XPERT Learn Design & Code: <http://xpert.co/adobe-muse/>

Zapata, J. (21 de Enero de 2013). *pruebasdelsoftware.wordpress*. Obtenido de pruebasdelsoftware.wordpress: <https://pruebasdelsoftware.wordpress.com/>

ZEOKAT. (25 de Marzo de 2014). *VozIdea*. Obtenido de VozIdea: <http://www.vozidea.com/que-es-adobe-air-y-para-que-sirve>

PROYECTO INTEGRADOR EN ASIGNATURAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ BAJO EL MODELO DE EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

M.C. Arturo Mandujano Nava¹, M.C. Mauro Paz Cabrera²,
M.C. José de La Cruz Mendoza Derramadero³ y Saúl Gasca Prieto⁴

Resumen— En el presente artículo se describe el desarrollo de una suspensión automotriz independiente como parte de las asignaturas de séptimo, octavo y noveno cuatrimestre de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica de Guanajuato (UPG). En general, este tipo de trabajo que se les asigna a los alumnos se le conoce en Ingeniería Automotriz de la UPG como “Proyecto Integrador”. Los objetivos que se buscan con la implementación de este tipo de trabajos son: 1) Que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos de las materias involucradas (se genera conocimiento significativo), 2) Que se simule un ambiente laboral que podría darse en la realidad para los alumnos involucrados en el equipo de trabajo y c) Que el docente pueda evaluar el porcentaje de cada uno los rubros de las materias involucradas (saber saber, saber hacer y saber ser) conforme a lo indicado en el Modelo de Educación Basado en Competencias (EBC). De manera particular para el “Proyecto Integrador” que se describe en este trabajo, las materias involucradas son: Ingeniería Asistida por Computadora II, Automatización y Control, Diseño Mecánico Automotriz, Tópicos de Ingeniería Automotriz y Manufactura Asistida por Computadora, que cursan los alumnos como parte de las asignaturas del plan de estudios. La metodología que se siguió para este proyecto fue: 1) Desarrollo conceptual de la suspensión (decidir que se va a hacer), 2) Desarrollo del prototipo conceptual (modelación 3D en software CAD y simulación en software FEM para generar información confiable), 3) Fabricación del prototipo e 4) Implementación del sistema de control.

Palabras clave—Educación basada en competencias, formación dual, proyecto integrador, suspensión independiente.

Introducción

Actualmente con los nuevos retos que enfrentan los estudiantes de las universidades de nuestro país, es importante que exista una estrecha relación entre la industria y las instituciones educativas, así como se realiza en países altamente industrializados como por ejemplo Alemania. Donde ha dado muy buenos resultados el modelo de formación dual, el cual consiste básicamente en preparar de manera adecuada a los alumnos para su fácil integración al sector laboral. Según el oficio elegido y los estudios previos, la formación dura de dos a tres años y medio, la cual tiene lugar en dos espacios: la teoría se aprende en la escuela laboral y la práctica en la empresa correspondiente. A la escuela acuden de 1 a 2 días por semana, para tomar las clases de especialidad y cabe mencionar que el contenido de estas clases se ajusta a las prácticas que realizarían en la empresa. A la empresa acuden de 3 a 4 días por semana, formando parte de un equipo guiado por su tutor profesional. Una vez finalizado con éxito el periodo formativo, se obtiene un título laboral verificado por el Estado y reconocido en toda Alemania, Portalalemania, (2017). En algunas instituciones educativas de México ya se está pensando en este modelo de formación dual. La Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP) presentó el Modelo Mexicano de Formación Dual (MMFD) a seis instituciones educativas queretanas que pertenecen a dicho organismo, con el fin de llevar a cabo la implementación del modelo de formación dual dentro del sector, para que con esto se pueda implementar un modelo y una metodología que corresponda a las necesidades dentro de la industria de los sectores aeronáutico y automotriz, Coordinación de Comunicación Social, (2018). Con base a lo anterior, se puede notar que en nuestro país ya se está pensando en nuevos modelos de formación educativa para enfrentar las demandas del sector industrial, pero todavía no se logra tener una estrecha relación entre sector educativo y la industria. Es por ello que, dentro de la carrera de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica de Guanajuato, se trabaja en proyectos integradores, con la finalidad de que los estudiantes logren desarrollar competencias técnicas y científicas, que al terminar con el

¹ El M.C. Arturo Mandujano Nava es profesor de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato, México. amandujano@upgto.edu.mx

² El M.C. Mauro Paz Cabrera es profesor de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato, México. mpaz@upgto.edu.mx

³ El M.C. José de la Cruz Mendoza Derramadero es profesor de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato, México. jcmendoza@upgto.edu.mx

⁴ El C. Saúl Gasca Prieto es alumno de Ingeniería Automotriz de la Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato. 16031284@upgto.edu.mx

proyecto logran tener un aprendizaje significativo tal como lo establece el modelo de Educación EBC. López (2012), define proyecto integrador, como una estrategia didáctica que consiste en realizar un conjunto de actividades articuladas entre sí, con un inicio, un desarrollo y un final con el propósito de identificar, interpretar, argumentar y resolver un problema del contexto, y así contribuir a formar una o varias competencias del perfil de egreso, teniendo en cuenta el abordaje de un problema significativo del contexto disciplinar investigativo, social, laboral-profesional.

Descripción del Método

Diseño Conceptual de la Suspensión

La suspensión es un sistema del automóvil con un comportamiento elástico y disipativo al mismo tiempo, cuyo resultado dinámico se puede definir como vibratorio amortiguado. Se compone por tanto de elementos elásticos, que almacenan energía e idealmente la devuelven de forma íntegra, y disipativos, que amortiguan los movimientos. Una suspensión independiente, permite que cada rueda se mueva verticalmente sin afectar a la rueda opuesta, (Pablo Luque y Daniel Álvarez y Carlos Vera, 2013).

A continuación se presenta el desarrollo de una suspensión automotriz independiente como parte del proyecto integrador dentro de la carrera de Ingeniería Automotriz de la UPGTO. Para este proyecto estuvieron involucradas las materias de Ingeniería Asistida por Computadora, Manufactura Asistida por Computadora, Tópicos de Ingeniería Automotriz, Diseño Mecánico Automotriz, Automatización y Control. La finalidad que se tiene con este proyecto es que los alumnos desarrollen competencias que les permitan resolver problemas reales con base a su creatividad y conocimientos técnicos adquiridos en las materias y con base a ello, desarrollar competencias que aplicarán durante su vida profesional, para realizar proyectos de investigación y desarrollos tecnológicos.

Para comenzar con el proyecto, primeramente se dio a conocer la propuesta del proyecto integrador de la suspensión independiente la cual, debe cumplir los requerimientos que se muestran en la tabla 1.

Requerimientos	F o D
1. Materiales ligeros	
• Aluminio	D
• PLA (Polímero)	D
2. Dimensiones	
• 150x150x150 mm	F
3. Transmisión de potencia:	
• Mecánica.	F
• Eléctrica.	F
4. Condiciones de trabajo	
• Uso frecuente.	D
• Confiabilidad alta.	F
5. Sistema de control	
• Medir posición	F
• Control de velocidad del motor	F
• Simulación de condiciones del terreno	F
6. Peso	
• Peso neto máximo 1kg	D
• Capacidad de carga 10 kg	F

Tabla 1. Requerimientos para el diseño conceptual de la suspensión.

Con base a lo anterior, los alumnos de la materia de Tópicos de Ingeniería Automotriz generaron varias alternativas de diseños propios, las cuáles se muestran en la figura 1.

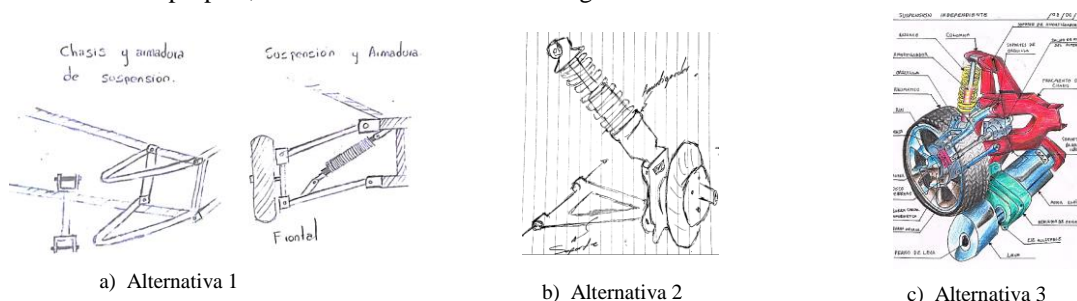


Figura 1. Diseños de la suspensión independiente.

Teniendo claras las propuestas planteadas, estas son sometidas a una evaluación desde el punto de vista técnico y económico (ver tabla 2). Para llevar a cabo esto, se indican los diferentes puntos de comparación, donde a cada propuesta se le asignara un valor (1 a 10), dependiendo de cómo satisfaga la propuesta al punto en mención, siendo 1 malo y 10 excelente; a los puntos de comparación también se les asigna una ponderación (1 a 3), dependiendo de la trascendencia asignada en base a los alcances del proyecto, esta ponderación es denominada como el factor de influencia, siendo 1 importante, 2 muy importante y 3 imprescindible.

	Puntos de evaluación	Factor de importancia (Fi)	Puntaje (Pi)			Opción ideal
			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
1	Disponibilidad de materiales	2	8	8	8	20
2	Facilidad de fabricación	3	8	8	7	30
3	Facilidad de ensamblaje	3	8	9	8	30
4	Sistema de control	3	7	8	9	30
5	Mantenimiento	1	6	6	9	10
TOTAL =Σ (Fi X Pi)			91	94	97	120
Coefficiente técnico = Puntaje total/Puntaje ideal			0.758333	0.783333	0.808333	

Tabla 2. Evaluación de alternativas.

Como se puede observar en la tabla 2, la alternativa 3 es la que obtuvo un mayor puntaje y por lo tanto es la alternativa que fue seleccionada para realizar el proyecto e la suspensión independiente.

Diseño del Prototipo virtual

Una vez que se evaluaron las alternativas, los alumnos de las materias de Ingeniería Asistida por Computadora y Diseño Mecánico comenzaron con el diseño de cada una de las piezas en software de CAD, para este caso se modelaron en Solidworks 2017. En la figura 2, se puede observar un subensamble de la suspensión.

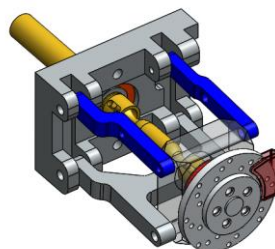


Figura 2. Subensambles de la suspensión.

Además del modelado, los alumnos realizaron el análisis de algunos componentes críticos a través de un análisis por elementos finitos utilizando el software de Solidworks Simulation 2017. En la figura 3, se muestra un ejemplo de los resultados del análisis estático estructural cuando se aplica una carga de 98.1 N a un brazo superior de la suspensión. El material utilizado es aluminio 6061 T6. Los resultados que se obtuvieron a partir del análisis son: esfuerzos de Von Mises máximos de 31.26 MPa, factor de seguridad con base a la teoría del esfuerzo cortante máximo de 8.73, lo cual resulta que este componente cumple con la resistencia que se requiere para soportar las cargas aplicadas.

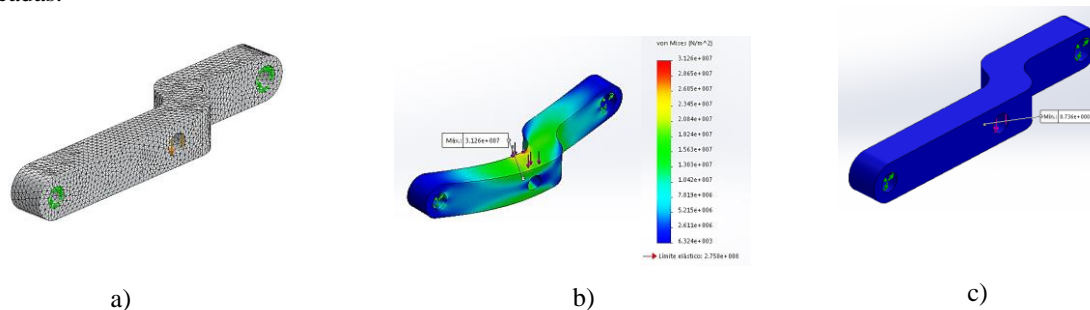


Figura 3. Análisis a través de elemento finito de un brazo de la suspensión: a) malla, b) esfuerzos de Von Mises, c) Factor de seguridad.

Ya que se analizaron las partes críticas, se procedió con el ensamble del prototipo final de la suspensión independiente. Además del ensamble de la suspensión, los alumnos se enfrentaron a la problemática de diseñar un mecanismo para transmitir el movimiento a la llanta de la suspensión. También, se requiere una base que se utiliza como soporte para sujetar la suspensión y para colocar los componentes que serán utilizados para implementar el sistema de control, dichos componentes son: el motor de corriente directa, un mecanismo de leva que va a simular las condiciones del terreno, los componentes eléctricos y los sensores. En la figura 4, se puede observar el diseño final del prototipo virtual de la suspensión.

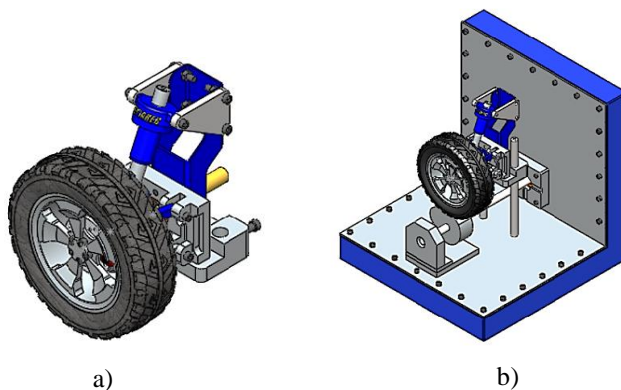


Figura 4. Prototipo final: a) suspensión independiente, b) ensamble de base soporte y suspensión.

Una vez concluido el prototipo virtual, se procedió a desarrollar los planos de fabricación. En la figura 5, se muestra un plano de la vista explosionada del conjunto de las piezas que integran la suspensión.

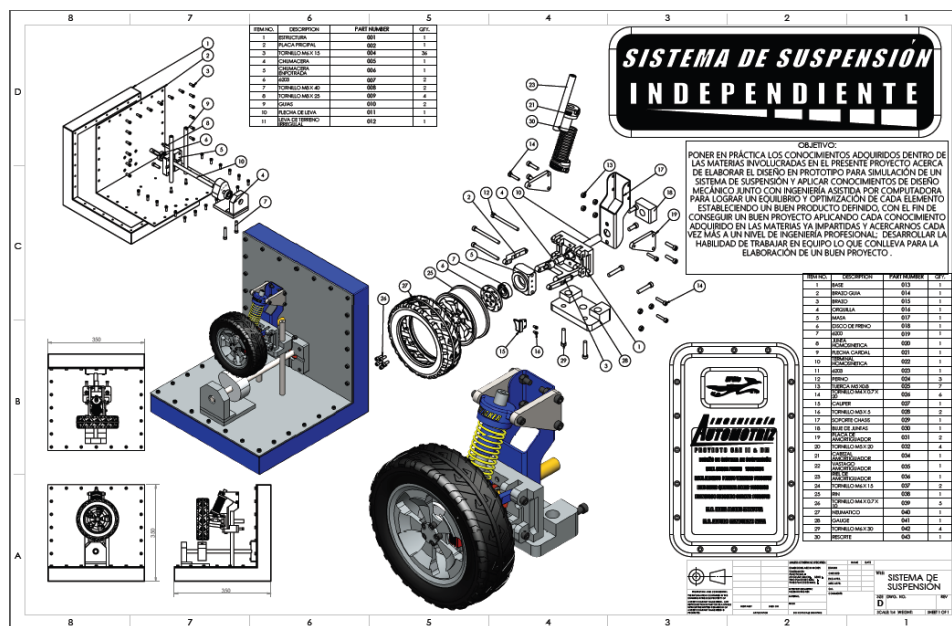


Figura 5. Plano de ensamble de la suspensión.

Fabricación del prototipo físico

Finalmente ya que se tiene el prototipo virtual y los planos de fabricación, los alumnos de la materia de Manufactura Asistida por computadora procedieron con la fabricación de los componentes de la suspensión. Algunos de los componentes se fabricaron en un centro de maquinado CNC, otros se fabricaron en un torno convencional. La mayoría de los componentes se fabricaron de aluminio 6061 T6. En la figura 6, se muestran algunos de los componentes fabricados en el centro de maquinado CNC.

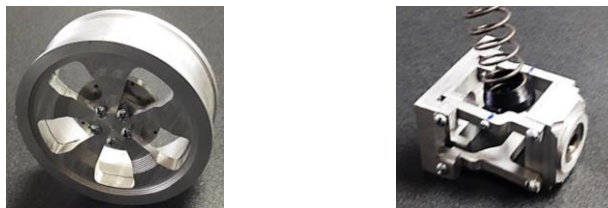


Figura 6. Componentes fabricados en centro de maquinado CNC.

Como parte de las actividades dentro de la materia de Manufactura Asistida por Computadora, los alumnos también fabricaron algunos componentes en una impresora 3D. El material utilizado para estos componentes es PLA. El motivo de utilizar la impresora 3D, es para que los alumnos sepan utilizar estas herramientas que generan prototipos rápidos sin tener necesidad de fabricar las piezas en los centros de maquinado que resultan ser equipos de laboratorio más costosos. En la figura 7, se pueden observar la impresora 3D y algunos de los componentes fabricados en dicha impresora.

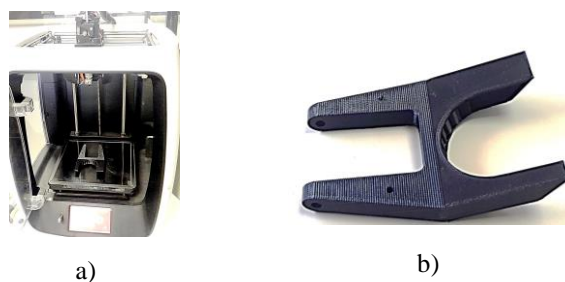


Figura 7. a) Impresora 3D, b) soporte para suspensión fabricado de polímero (PLA).

Finalmente ya que se tenían todos los componentes fabricados, se procedió a realizar el ensamble final del prototipo físico que cumple con los requerimientos que se plantearon desde el inicio del proyecto, el cual se muestra en la figura 8.



Figura 8. Prototipo físico del sistema de suspensión independiente.

Sistema de control

El sistema de control se realizó con una interfaz entre Labview y Arduino. Dicho sistema tiene la capacidad de controlar un motor de corriente directa a distintas velocidades angulares y a través de un eje se transmite la potencia a una leva que al hacer contacto con la rueda, comienza a girar y al mismo tiempo genera un movimiento oscilatorio que simula las condiciones del terreno bajo ciertas condiciones de carga. El sistema de control también tiene la capacidad de medir la posición, velocidad y aceleración de la suspensión en cualquier instante a través de un encoder lineal. La figura 9, muestra el sistema de control en LabView y el mecanismo de transmisión de potencia.



Figura 9. a) Sistema de control, b) Mecanismo del sistema de control

Comentarios finales

Resumen de resultados finales

Como resultado de este trabajo es importante mencionar que los alumnos lograron aplicar una metodología para el desarrollo del proyecto integrador de la suspensión independiente, con base a conocimientos técnicos y científicos adquiridos en todas las materias de la carrera de Ingeniería Automotriz, principalmente en las materias que estuvieron involucradas en el proyecto: Ingeniería Asistida por Computadora II, Automatización y Control, Diseño Mecánico Automotriz y Manufactura Asistida por Computadora. Además, desarrollaron otras competencias transversales como son: trabajo en equipo y liderazgo. Finalmente demostraron que cuentan con las competencias que se marcan dentro de la matriz de suficiencia del programa de estudio de la carrera de Ingeniería Automotriz: 1) analizar modo y efecto de falla del producto de acuerdo a las especificaciones de diseño para satisfacer requerimientos ingenieriles y de calidad, 2) Desarrollar prototipos de ingeniería de acuerdo a las especificaciones de diseño para satisfacer requerimientos ingenieriles y de calidad.

Conclusiones

El nivel de exigencia en un ambiente laboral actual demanda de profesionistas que pueden dar solución a los problemas rápidamente y en tiempos que cada vez son más reducidos. De manera particular, serian dos los objetivos que se persiguen con el proyecto integrador, el primero es, que los alumnos apliquen lo aprendido en las diversas materias que están implícitas y el otro es de someter a los alumnos a una situación a la que se pudieran enfrentarse en un ambiente laboral real, ya que desde que inicia el proyecto hasta que termina, los alumnos se ven en la necesidad de resolver diferentes problemáticas como por ejemplo: ¿Quién será el líder del equipo?, ¿Qué material o materiales se van a utilizar?, ¿Cómo vamos a fabricar los componentes?, ¿Quién va a hacer cada actividad?, ¿En qué tiempo se tiene que entregar?, ¿Cuánto nos costará?, etc. Es importante que en las instituciones educativas de nivel superior de México se formalicen este tipo de metodologías ya que en un ambiente laboral real siempre se trabaja en equipos y generalmente en equipos multidisciplinarios. Por lo regular, la conformación de estos equipos conlleva a interactuar inclusive con personas de perfiles profesionales totalmente diferentes, pero igualmente importantes (ingeniería, compras, recursos humanos, calidad, producción, etc.) para lograr un objetivo general. Como conclusión final se puede decir que fue de una gran aportación a los alumnos desde la perspectiva técnica y humana ya que los tres objetivos planteados al inicio se cumplieron satisfactoriamente.

Referencias

Portal Alemania (2017), Qué es la Formación Profesional Dual de Alemania, Recuperado de: <http://www.portalalemania.com/trabajar-en-alemania/2017/02/11/que-es-la-formacion-profesional-dual-en-alemania.html>

Coordinación de Comunicación Social, Querétaro (06 de Julio de 2018). Buscan implementar Formación Dual en Tecnológicas y Politécnicas Queretanas. Recuperado de: <https://www.mms-mexico.com/noticias/post/buscan-implementar-formacion-dual-en-instituciones-educativas-de-queretaro>.

López Rodríguez, N. M. (2012). El proyecto Integrador: Estrategia didáctica para la formación de competencias desde la perspectiva del enfoque socioformativo. México: Gafra Editores.

Pablo Luque, Daniel Álvarez y Carlos Vera, Ingeniería del Automóvil: Sistemas y Comportamiento Dinámico. 1ra. Edición, Paraninfo, 2013.

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN ACADÉMICA EN FCA, UABC CAMPUS TIJUANA

Esperanza Manrique Rojas¹, Margarita Ramírez Ramírez²,
Sergio Octavio Vázquez Núñez³ y Beatriz Ramírez Moreno⁴

Resumen— En la Facultad de Contaduría y Administración de UABC, campus Tijuana, se desarrolló e implementó un sistema de gestión académica con el objetivo de agilizar los tiempos y optimizar los procesos en la generación y gestión de los horarios semestrales de los programas educativos de esta facultad. El desarrollo Backend del sistema SIGAF (Sistema de Información de Gestión Académica de la facultad) contempla la lógica de negocio necesaria para la elaboración de la plataforma y obedece el patrón de arquitectura de programación denominado Modelo-Vista-Controlador, obedeciendo las mejores prácticas, metodologías y técnicas del desarrollo de software. SIGAF incluye módulos de Carga académica por grupo, disponibilidad de horario de los docentes, planes de estudio vigente, entre otros.

Palabras clave—. Backend, Sistema de Horarios, ModeloVistaControlador

Introducción

Actualmente en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana, México, se imparten 4 Licenciaturas, se ofertan 240 asignaturas, se cuenta con una planta docente de 300 a 350 docentes, y 120 grupos al semestre. Todos estos datos son organizados y combinados por el personal administrativo para crear los horarios de cada semestre. Este proceso de obtención de horarios era realizado durante los últimos 3 meses de cada semestre.

Algunas instituciones educativas han implementado sistemas de horarios a través de aplicaciones informáticas y han logrado de esta manera optimizar la gran mayoría o la totalidad los procesos de generación y gestión de horarios, estos sistemas reducen significativamente largos tiempos de trabajo y horas hombre invertidas en estas actividades (Units, 2015).

En este tipo de instituciones el problema general consiste en proponer una planificación de los recursos escolares (alumnos, profesores, aulas, equipo educativo etc.) que cumpla con todas las restricciones impuestas y obtenga una solución aceptable en un tiempo moderado.

Cabe mencionar que los problemas de asignación de horarios pueden ser solucionados con diferentes técnicas tradicionales tales como búsquedas exhaustivas o programación lineal. Sin embargo, este tipo de técnicas normalmente sólo son capaces de resolver instancias pequeñas del problema. Para problemas con una gran cantidad de insumos el tiempo computacional puede ser inviable, además de no garantizar la satisfacción de las restricciones.

Este artículo habla del desarrollo de este software, la importancia de seleccionar las técnicas y herramientas adecuadas para el buen funcionamiento y para el desarrollo del Sistema de información de gestión académica en la facultad de Contaduría y Administración (SIGAF). Se explica la importancia del backend de un sistema. El objetivo del proyecto de SIGAF es desarrollar la arquitectura de programación y la codificación necesaria para la implementación de cada uno de los módulos base que contempla el sistema. Se utilizó la metodología ágil SCRUM la cual permitió que el desarrollo del backend, frontend y base de datos se realizara de forma eficiente.

Marco Teórico

Aplicaciones web

Una aplicación web es un programa informático, que es accedido y ejecutado en una red como internet o intranet, mediante una interfaz comúnmente por un navegador web (Alegsa, 2013).

¹ Dra. Esperanza Manrique Rojas es Profesora de Informática y de la MGTIC en la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, Baja California. emanrique@uabc.edu.mx (autor correspondiente)

² La Dra. Margarita Ramírez Ramírez es Profesora de Informática y de la MGTIC en la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, Baja California. maguiram@uabc.edu.mx

³ El Dr. Sergio Octavio Vázquez Núñez Profesor de Contaduría y Doctorado en Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, Baja California. svazquez@uabc.edu.mx

⁴ La Dra. Beatriz Ramírez Moreno es Profesora de Informática y de la MGTIC en la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, Baja California. ramirezmb@uabc.edu.mx

Una de las ventajas de las aplicaciones web cargadas desde internet (u otra red), es la facilidad de mantener y actualizar, sin la necesidad de distribuir e instalar un software en potencialmente miles de clientes. También tiene como ventaja la posibilidad de ser ejecutadas en múltiples plataformas

Interfaz gráfica de las aplicaciones web

La interfaz gráfica de una aplicación web puede ser compleja y funcional, gracias a las variadas tecnologías web que existen: Java, JavaScript, DHTML, Flash, Silverlight, Ajax, entre otras. Prácticamente no hay limitaciones, las aplicaciones web pueden hacer casi todo lo que está disponible para aplicaciones tradicionales: acceder al mouse, al teclado, ejecutar audio o video, mostrar animaciones, soporte para arrastrar y soltar, y otros tipos de tecnologías de interacción usuario-aplicación, (Lapuente, 2013).

Arquitectura cliente – servidor

Clientes y servidores son entidades lógicas autónomas que trabajan juntas en una red para cumplir una tarea.

Las características de la tecnología cliente/servidor permiten distribuir sin problemas la inteligencia a lo largo de la red. Asimismo, brindan el marco para diseñar aplicaciones de red acopladas sin grandes restricciones (Delgado, 2011).

Áreas del desarrollo web

En épocas anteriores el profesionista denominado Webmaster era el encargado de diseñar, desarrollar e implementar un sitio web en su totalidad, sin embargo, los sitios web de épocas anteriores, no tenían la complejidad ni la interacción con el usuario que se ha desarrollado en la actualidad, fue necesario la creación de varias áreas para cubrir cada una de las necesidades de las aplicaciones actuales y portales web (Vega, 2013).

Actualmente el desarrollo web puede clasificarse en las siguientes áreas de interfaces de usuario (gui's), lógica de programación, diseño gráfico, ux – user experience, usabilidad, posicionamiento, estrategia, arquitectura de información.

Estas áreas forman parte en la actualidad en un proyecto de desarrollo web, se engloba fácilmente en dos especializaciones según John Freddy Vega en su artículo publicado en Internet denominado “¿Qué significa Backend y Frontend en el diseño web?”, “Ahora es imposible crear un producto completo sin por lo menos un diseñador, un frontend y un backend”. Podemos concluir que en la actualidad para afrontar el desarrollo de un proyecto web necesitamos dos áreas un Backend y un Frontend.

¿Qué es Frontend?

El Frontend es el área Web que trabaja con el diseño, visualización y dinamismo del usuario, a través del lado del cliente o navegador. Básicamente, todo lo que el usuario puede ver e interactuar en un sitio o aplicación (Herts, 2011).

¿Qué es un Backend?

El Backend de una aplicación se encarga de implementar en el desarrollo de aplicaciones web bases de datos como MySQL, PostgreSQL, SQL Server o MongoDB. Se implementan lenguajes de programación como PHP o JSP, o frameworks como RoR, Django, Node.JS o .NET que se conectan a la base de datos. A través de estos lenguajes y frameworks se recibe, procesa y envía información al navegador del usuario. Referencia (Vega, 2013).

Se considera invisible a la vista de los usuarios. Hablar de Backend requiere hablar de lenguajes como Python o Ruby porque pueden trabajar Web ágilmente a través de frameworks o entornos de desarrollo como: Ruby on Rails, NodeJS, Django, Wordpress, etc. Regularmente el trabajo en Backend se divide en tres partes: un servidor, una aplicación y una base de datos.

Metodología ágil SCRUM

La metodología ágil SCRUM consiste en un marco de trabajo que define las buenas prácticas necesarias y los roles para el diseño y desarrollo de entregables de un sistema, en períodos no mayores a un mes hasta completar la funcionalidad total del sistema requerido (Scrum Alliance, 2012).

Los roles principales en *Scrum* son el *ScrumMaster*, que mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto, el *ProductOwner*, que representa a los *stakeholders* (interesados externos o internos), y el *Team* que incluye a los desarrolladores (Cohn, 2014).

El desarrollo de un sistema basado en esta metodología se trabaja mediante *sprint's*, cada *sprint* define un período de tiempo comprendido entre una y cuatro semanas (el tiempo es definido por el equipo de desarrollo), durante el *sprint* el equipo diseña, prepara y desarrolla un incremento de software potencialmente (entregable). El conjunto de características que forma parte de cada *sprint* viene descrito en el *Product Backlog*, que es un conjunto de requisitos de alto nivel priorizados que definen el trabajo a realizar comúnmente denominadas (historias de usuario).

Los elementos del *Product Backlog* que forman parte del *sprint* a trabajar se determinara durante la reunión del *Sprint Planning*, durante esta reunión, el *Product Owner* identifica los elementos del *Product Backlog* que quiere ver completados y los hace del conocimiento del equipo. Entonces, el equipo determina la cantidad de ese trabajo que puede comprometerse a completar durante el siguiente *sprint*. Durante el *sprint*, nadie puede cambiar el *Sprint Backlog* que definieron el *Product Owner* y el *Team* de desarrollo, lo que significa que los requisitos están congelados durante el *sprint* (Cohn, 2014).

La metodología SCRUM genera equipos auto-organizados y fomenta la comunicación continua entre los miembros del equipo y disciplinas involucradas en el proyecto. Las características más notorias de SCRUM se listan a continuación según (Scrum Alliance, 2012):

- Gestión regular de las expectativas del cliente.
- Resultados anticipados.
- Flexibilidad y Adaptación.
- Retorno de Inversión.
- Mitigación de riesgos.
- Productividad y Calidad.
- Alineamiento entre cliente y equipo.
- Motivación al equipo.

Estas características hacen que SCRUM sea utilizado de manera regular en un conjunto de buenas prácticas para el equipo de desarrollo a manera de obtener los mejores resultados posibles. Las iteraciones entre las fases de desarrollo no necesariamente siguen un orden, se puede avanzar o retroceder entre ellas, haciendo el proceso más flexible y robusto en vez de llevar una metodología lineal y secuencial donde es necesaria la terminación de una etapa para continuar, (Scrum Alliance, 2012).

Descripción del Método

El desarrollo y gestión del proyecto SIGAF sigue la metodología de SCRUM, esta a su vez se gestiona mediante la herramienta RALLY que está específicamente diseñada para trabajar sobre SCRUM. En esta herramienta gratuita online (también existen versiones de pago) cada rol del equipo registra su trabajo durante cada *sprint*, así como el registro de las tareas necesarias para completar cada historia del usuario definida en los *sprint's* (Cohn, 2014).

SCRUM es utilizado como línea general para el ciclo de vida del desarrollo de software, dentro de la metodología empleada para desarrollar el Backend de los módulos del sistema SIGAF, se enumeran las actividades generales para el desarrollo de forma secuencial y sistemática para la obtención del código usable, que mantendrá la arquitectura del sistema en cada módulo descrito por el análisis, para el funcionamiento del sistema en general, la metodología está enfocada a un estudio de caso, por lo que, está dirigida a comprender la dinámicas presente en un contexto singular según (Piedad, 2006). Esta particularidad hace que la metodología del estudio de caso investigado varíe acorde a la disciplina en este caso las ciencias computacionales. Para el desarrollo del sistema SIGAF se seguirá la pauta del modelo propuesto en el fundamento teórico del MVC o Modelo Vista Controlador. En la figura 1 se especifican las fases que se implementaron para lograr el objetivo.

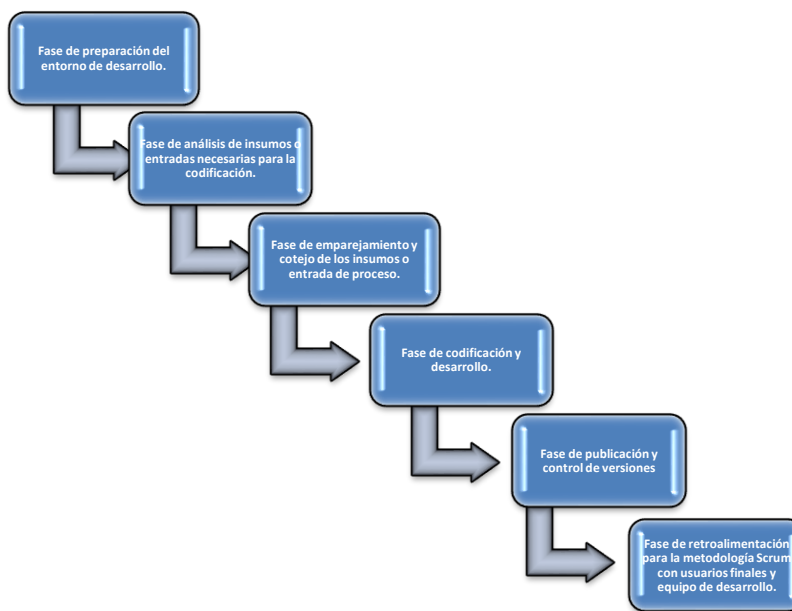


Fig. 1 Fases para el desarrollo del Backend.

Resultados

Una vez desarrollado las fases de la metodología, y teniendo la retroalimentación del equipo de los problemas encontrados en la funcionalidad, el código en ejecución cumple con la funcionalidad requerida descrita en el análisis, y el usuario final puede interactuar con los módulos mediante los controles de la interfaz. En la figura 2 se muestran solo 2 de ellos.

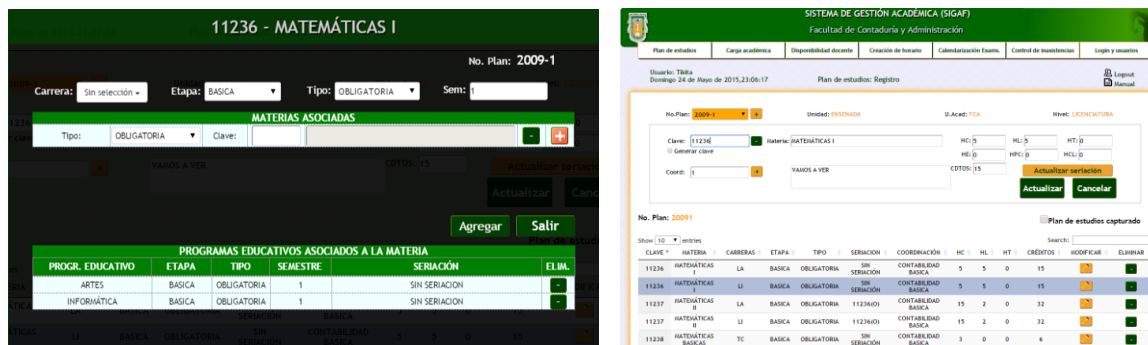


Fig. 2 Interfaz con la funcionalidad ejecutada por el código

Resultados generales de la arquitectura

Durante el desarrollo de la aplicación se programó un API para retornar información en formato JSON a una petición HTTP, esto con el fin de reutilizar la información en cualquier lenguaje o plataforma que no sea SIGAF.

El framework Laravel mapea todas las tablas de la BD a clases para tener un entorno de desarrollo más limpio y no mezclar consultas sql en el código de producción. También al termino del desarrollo se concluye con una estructura clara y concisa que no permite visualizar los elementos de programación como fragmentos de código individuales, capaz de sufrir modificaciones sin alterar el flujo de la aplicación.

La interactividad de la aplicación fue desarrollada con Javascript y jQuery para solucionar de forma práctica la dinámica entre usuario-sistema. Al término de los módulos el sistema quedó con la estructura que permite toda la funcionalidad requerida en el análisis (ver fig.3).

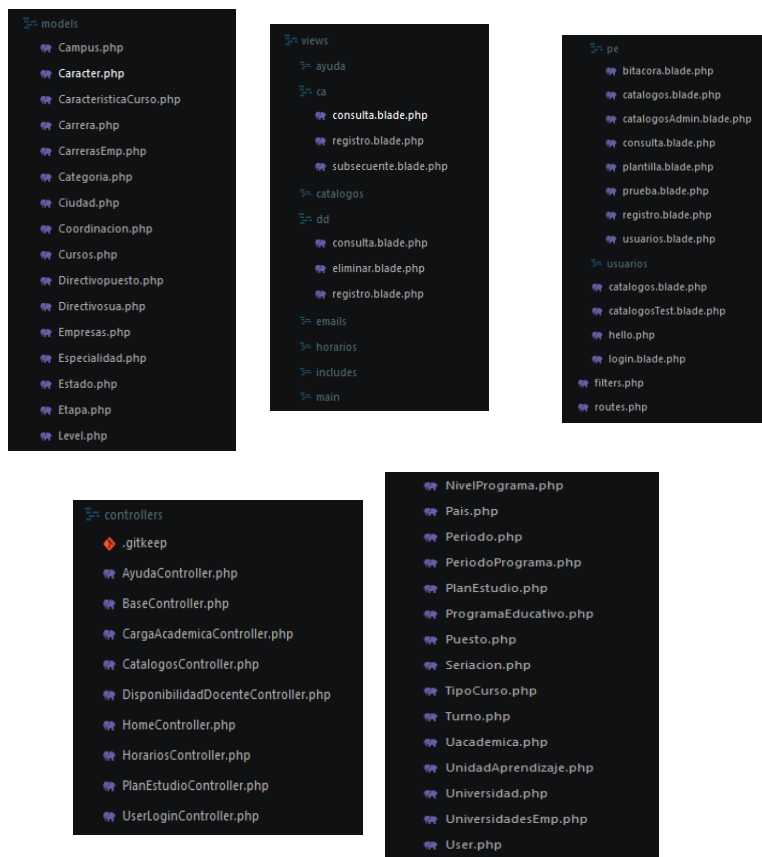


Fig. 3. Controladores de SIGAF

Comentarios finales

Durante el desarrollo de la aplicación se construyó un API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) para retornar información en formato JSON (Notación Objeto de JavaScript) a una petición HTTP mediante el framework Laravel y tecnologías como Javascript, HTML5, CSS3, esto brinda a futuros desarrollos del sistema SIGAF la posibilidad de crear diferentes aplicaciones para diversos fines, con el añadido de utilizar cualquier tecnología Frontend para consumir los datos. Esto es posible gracias al equipo completo de desarrollo y a las habilidades de cada miembro.

Como oportunidad de aprendizaje es necesario recalcar que la integración del equipo de desarrollo fue fundamental, el presente trabajo solo forma una parte del sistema en su conjunto y es el resultado de la construcción de otras áreas como la creación de la base de datos, Frontend y es un esfuerzo conjunto de diversas áreas del desarrollo, por ello la comunicación entre los miembros del equipo es vital y necesaria, las metodologías describen un área de oportunidad muy grande para facilitar la creación de un sistema, sin embargo, el que ejecuta dicha metodología son personas por lo que la convivencia es necesaria entre los miembros del equipo, durante el desarrollo de los módulos se presentaron cambios radicales por parte del cliente que repercutieron en el avance del mismo, sin embargo, la comunicación hizo posible solventar dicha problemática.

Los módulos realizados cumplen con las expectativas del proyecto y son la base para la creación de horarios del sistema SIGAF.

Un proyecto de desarrollo en manos de un programador es diversión siempre y cuando utilice las herramientas de manera correcta y es necesario constancia en el trabajo, la convivencia con el equipo es requisito para que el trabajo se vuelva recreativo y ameno, por tanto, eficiente.

Para el Sistema SIGAF se recomienda seguir construyendo un API más robusta y completa que permita no solo la creación de horarios, sino un sistema de gestión integral para la Facultad de contaduría y administración, se puede automatizar y simplificar la codificación con las nuevas herramientas que están surgiendo y en su defecto aumentar la experiencia de usuario de las aplicaciones que giran en torno al desarrollo del sistema SIGAF.

Referencias

- Alegsa. (2013, 12 5). Alegsa. Retrieved 11 16, 2010 from Aplicaciones Web: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion%20web.php>
- Cohn, M. (2014, Febrero 24). User Stories & Back-End Systems. Retrieved Julio 8, 2014 from Scrum Alliance: <https://www.scrumalliance.org/community/spotlight/mike-cohn/february-2014/user-stories-back-end-systems?feed=Scrum-Alliance-Spotlight>
- Delgado, A. (2011, Mayo 16). Anagaldo Blogspot. Retrieved Marzo 3, 2014 from <http://anagaldo.blogspot.mx/2011/05/modelo-cliente-servidor.html>
- Herts, C. V. (2011, Febrero 8). Maestros del web. Retrieved Abril 5, 2014 from <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/frontend-backend-duplicando-programacion/>
- Lapunte, M. J. (8 de Diciembre de 2013). Hipertexto. Recuperado el 15 de Febrero de 2014, de La interfaz gráfica: <http://www.hipertexto.info/documentos/interfaz.htm>
- Piedad Cristina Martínez Carazo. (2006, Marzo 12). El método de estudio de caso. Retrieved Septiembre 15, 2014 from http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento_gestion/20/5_El_metodo_de_estudio_de_caso.pdf
- Scrum Alliance. (2012, 12 13). Scrum una descripción. Retrieved Abril 17, 2014 from <https://www.scrumalliance.org/scrum/media/ScrumAllianceMedia/Files%20and%20PDFs/Why%20Scrum/Core%20Scrum%20Translations/Core-Scrum-Spanish.pdf>
- Untis Grubers and Petters . (2015). Retrieved Agosto 20, 2013 from Generador de Horarios: <http://www.school-timetabling.com>
- Vega, F. (5 de 12 de 2013). Backend Profesional. Obtenido de <https://cursos.mejorando.la/cursos/backend-online/>

Notas Biográficas

La **Dra. Esperanza Manrique Rojas**, esta autora es docente de licenciatura y maestría en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana. Tiene la Lic. en Informática, Especialidad en docencia, Maestría en Ciencias en Ciencias Computacionales, Doctorado en Educación. Ha publicado artículos en revistas con índice en scopus, publicación en revistas indexadas, capítulos de libro en Springer, Miembro del CA Sistemas de Información y Gestión Empresarial.

La **Dra. Margarita Ramírez Ramírez**, es docente de licenciatura, maestría y doctorado en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana y de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Tiene la Lic. en Informática, Maestría en Ciencias en Ciencias Computacionales, Maestría en Desarrollo Humano y Doctorado en Educación. Ha publicado artículos en revistas con índice en scopus, publicación en revistas indexadas, capítulos de libro en Springer. Líder del CA Sistemas de Información y Gestión Empresarial.

El **Dr. Sergio Octavio Vázquez Núñez** es docente de licenciatura, maestría y doctorado en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana y de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Contador público, Maestría en Administración, Doctorado en Ciencias Administrativas, Coautor Libro: Administración estratégica, publicación en revistas indexadas.

La **Dra. Beatriz Ramirez Moreno**, esta autora es docente de licenciatura y maestría en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana. Tiene la Lic. en Informática, Maestría en Ciencias en Ciencias Computacionales, Doctorado en Educación. Ha publicado artículos en revistas con índice en scopus, publicación en revistas indexadas, capítulos de libro en Springer, Miembro del CA Sistemas de Información y Gestión Empresarial.

TRAYECTORIA ESCOLAR DEL ALUMNADO DE LA CARRERA DE CONTADOR PÚBLICO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE IGUALA

M.F. Fernando Manuel Regino¹, L.C. Carlos Alberto Díaz Lara²,
C. Dolores Madrid Roa³ y C. María del Carmen Mata Joya⁴

Resumen— Agradecemos el apoyo del Tecnológico Nacional de México (tecNM), campus Instituto Tecnológico de Iguala, referente a la investigación de la trayectoria escolar de los alumnos de la carrera de Contador Público generación 2012–2016, es decir el seguimiento que nuestra institución debería de hacer del comportamiento académico de cada uno de sus estudiantes como son; la reprobación, abandono, deserción, etc., a lo largo de los ciclos escolares. El término trayectoria escolar está estrechamente vinculado a la eficiencia terminal, considerado como el indicador más importante en las evaluaciones institucionales que desean acreditar sus carreras profesionales. La eficiencia terminal se refiere la relación cuantitativa entre alumnos que ingresan y los que egresan de una determinada cohorte. El término "cohorte" hace alusión al conjunto de alumnos que ingresa a una carrera profesional en un año determinado, y que cumple un trayecto escolar en un periodo normal de acuerdo al plan de estudios.

Palabras clave— Trayectoria escolar, Cohorte, Eficiencia terminal, Deserción

Introducción

Los primeros trabajos sobre trayectorias escolares en México se realizaron por la década de los ochenta con diseños de carácter descriptivo. En sus inicios estos estudios no eran designados como tal, los temas centrales que atrajeron la atención de los diseñadores de políticas educativas y de los directivos de las instituciones de educación superior (IES) fueron los relacionados con la eficiencia y eficacia interna de los sistemas de educación; de tal suerte, temas como el abandono de los estudios, deserción y graduación, entre otros, empezaron a posicionarse en la agenda de investigación en un contexto donde privaba el desconocimiento de los estudiantes universitarios. (Ortega Guerrero, López Gonzalez, & Alarcón Montiel, 2015).

Para evaluar los factores que influyen en el éxito o fracaso de los estudiantes se han empleado diversos métodos cualitativos y cuantitativos que analizan longitudinal cohortes completas en temas que van desde aspectos psicológicos propios del estudiante (personalidad, disposición, motivación, habilidad y capacidad, deficiencias en habilidades básicas no obtenidas en los ciclos previos, habilidades tecnológicas), aspectos sociales o ambientales (estatus social, género, raza), fuerzas económicas (requerimientos del mercado y valor de retorno entre la inversión requerida para estudiar contra los beneficios esperados, problemas socioeconómicos, expectativas de los alumnos y de sus padres), organizacionales (tamaño de la institución, ambiente, recursos disponibles, estímulos para la socialización) e interaccionales (relaciones con sus compañeros y con los profesores y su integración al medio universitario). (Tinto, 1986)

En México, la Secretaría de Educación Pública y las Instituciones de Educación Superior han diseñado modelos educativos en pro de la calidad en la educación a fin de afrontar los desafíos del sector productivo y del fenómeno de la globalización dentro del proceso enseñanza-aprendizaje el cual debe centrarse en el sujeto que aprende. En su reciente creación el Tecnológico Nacional de México sigue guiándose con el Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales (TecNM, 2012), el cual orienta el proceso educativo central a la formación de profesionales que impulsen la actividad productiva en cada región del país, la investigación científica, la innovación tecnológica, la transferencia de tecnologías, la creatividad y el emprendedurismo para alcanzar un mayor desarrollo social, económico, cultural y humano.

¹ El M.F. Fernando Manuel Regino es Profesor de Tiempo completo de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación cpfermaregis@live.com.mx (autor corresponsal)

² El L.C. Carlos Alberto Díaz Lara es Profesor de Tiempo parcial de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación carlos.lara@itiguala.edu.mx

³ La C. Dolores Madrid Roa, es estudiante de séptimo semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, del Instituto Tecnológico de Iguala lolis-solita14@hotmail.com

⁴ La María del Carmen Mata Joya, es estudiante de primer semestre de la carrera de Contador Público, del Instituto Tecnológico de Iguala cje_iti@itiguala.edu.mx

El cual se sustenta en las tres dimensiones esenciales del proceso educativo: La dimensión filosófica: Que se centra en la reflexión trascendental del hombre, la realidad, el conocimiento y la educación como componentes que permiten al ser humano en su etapa de formación académica identificarse como persona, ciudadano y profesional capaz de participar, con actitud ética, en la construcción de una sociedad democrática, equitativa y justa. La dimensión académica: Que asume los referentes teóricos de la construcción del conocimiento, del aprendizaje significativo y colaborativo, de la mediación y la evaluación efectiva y de la práctica de las habilidades adquiridas, que se inscriben en dos perspectivas psicopedagógicas: sociocultural y estructuralista. La dimensión organizacional: Que tiene como conectores esenciales la visión y la misión del Sistema, y en cuyo campo, la gestión por procesos y la administración educativa despliegan una perspectiva de excelencia sustentada en el alto desempeño y en el liderazgo transformacional.

En marzo de 2014, se realizó la cuarta reunión para la actualización del Lineamiento de Investigación Educativa, en la Ciudad de México. El producto de estas cuatro reuniones es el Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del TecNM, el cual se implementa en las Instituciones adscritas al TecNM para los estudiantes de nuevo ingreso a partir del ciclo escolar 2015-2016. Se encuentra integrado por diecisiete Lineamientos Académico-Administrativos actualizados para el TecNM, como son: 1. Lineamiento para el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas, 2. Lineamiento para el traslado estudiantil, 3. Lineamientos para la convalidación estudiantil, 4. Lineamientos para la movilidad estudiantil, 5. Lineamiento para la resolución de equivalencia de estudios, 6. Lineamiento para el cumplimiento de actividades complementarias, 7. Lineamiento para la operación y cumplimiento del servicio social, 8. Lineamiento para la operación y acreditación de la residencia profesional 9. Lineamiento para cursos de verano, 10. Lineamiento para la Titulación Integral, 11. Lineamiento para la operación del programa de tutorías, 12. Lineamiento para la operación de educación a distancia, 13. Lineamiento para la salida lateral, 14. Lineamiento para la integración y operación de academias, 15. Lineamiento para la integración de especialidades, 16. Lineamiento para la operación del comité académico, 17. Lineamiento para la investigación educativa.

De acuerdo al lineamiento 1. Lineamiento para el proceso de evaluación y acreditación de asignaturas, del cual se deriva la presente investigación, desde el ingreso del alumno a la carrera, trayecto que previamente es delineado en el diseño curricular de un plan de estudios, contenidos, políticas, métodos de intervención académica y normas para transitar hasta el egreso según el horizonte trazado justamente en el perfil de egreso.

De ahí la importancia de realizar un programa de seguimiento a la trayectoria escolar de los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial de Instituto Tecnológico de Iguala, para lo cual se tomó como base de estudio las generaciones de marzo 2012 a marzo 2016. La trayectoria escolar, según Altamira Rodríguez (1997) “se refiere a la cuantificación del comportamiento escolar de un conjunto de estudiantes (cohorte) durante su trayecto o estancia educativa o establecimiento escolar, desde el ingreso, durante su permanencia y hasta el egreso, es decir, la conclusión de los créditos y requisitos académico-administrativos que define el plan de estudios”.

Es importante hacer la siguiente aclaración, la presente investigación se realizó tomando como base el Modelo Educativo para el Siglo XXI: “Formación y desarrollo de competencias profesionales”, en virtud de que el 24 de enero de 2018, el Tecnológico Nacional de México emite su nuevo modelo educativo, denominado “innovar para innovar” (Innovar al TecNM, para Innovar a México), fundado en la responsabilidad social y en el desarrollo económico y social de las diferentes regiones del país, ofreciendo carreras de licenciatura y posgrado en sus diversas modalidades. El modelo articula los principios filosófico, organizacional y normativo, educativo y socioeconómico, con el firme propósito de asegurar la pertinencia y calidad de la educación superior tecnológica.

El modelo educativo del TecNM tiene un enfoque sistémico, considerando nuestro origen y adoptando las demandas de la sociedad del conocimiento, para educar y transformar a la sociedad, educando en la libertad y la creatividad, la inclusión, la equidad y la gobernanza del sistema educativo de educación superior tecnológica. Los planes y programas educativos que demanda la sociedad y la ingeniería mexicana responden a la confianza que se nos otorga, a través de los ejes que dan dirección y visión al Nuevo Modelo Educativo como son: El egresado como agente de cambio, Académico, Investigación, Innovación y Emprendimiento, Fortalecimiento del Profesorado, Inclusión y equidad y Gestión y gobernanza.

El término trayectoria escolar está estrechamente vinculado a la eficiencia terminal, se refiere la relación cuantitativa entre alumnos que ingresan y los que egresan de una determinada cohorte, considerado como el indicador más importante en las evaluaciones institucionales que desean acreditar sus carreras o su oferta educativa. El término

"cohorte" hace alusión al conjunto de alumnos que ingresa en una carrera profesional o nivel de posgrado en un año determinado, y que cumple un trayecto escolar en el periodo normal que prescribe el plan de estudios. (Ortega Guerrero, López González y Alarcón Montiel, 2015). De igual forma Barranco y Santacruz considera la cohorte como la unidad fundamental del análisis estadístico, porque con base en ella se pueden agrupar y desagregar los datos referentes a los alumnos (Barranco y Santacruz, 1995).

Descripción del Método

Para la implementación de un programa de seguimiento a la trayectoria escolar intervienen dos variables importantes a analizar que son: a). Variables latentes. Sirven para representar un conjunto de observaciones reales. Es una forma conveniente de resumir varios factores en un número menor (Herrera, García, Monroy y Pérez, (2010). Como por ejemplo: 1. Capital cultural, 2. Capital económico, 3. Motivación, 4. Manejo del tiempo, 5. Compromiso Académico, etc., b).- Variables manifiestas. La característica importante de estas variables es que sirven para evidenciar o definir a las variables latentes. De la lista de variables latentes mostradas, algunas pueden ser incluidas en los análisis de trayectorias por lo que en cada caso habrá que definir las para poder establecer el procedimiento y determinarlas a partir de variables manifiestas o medibles. (Manzano y Zamora (2010).

La presente investigación fue realizada mediante una metodología estadística, los niveles de logro en las distintas etapas de este proceso, es decir, valorar los resultados de un conjunto de indicadores del rendimiento académico por cohorte generacional, derivada de la información que se obtuvo de los diferentes departamentos relacionados con la trayectoria escolar de los estudiantes de la Contador Público, específicamente con la generación 2012-2016 del Instituto tecnológico de Iguala, así mismo por la información que se sustenta y la graficación de los resultados consideramos como una investigación aplicada, de la cual no pretendemos que sea un estudio conclusivo ni definitivo, sino sentar las bases para establecer una metodología que permita llevar a cabo un seguimiento permanente de los estudiantes de la carrera de Contador Público.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

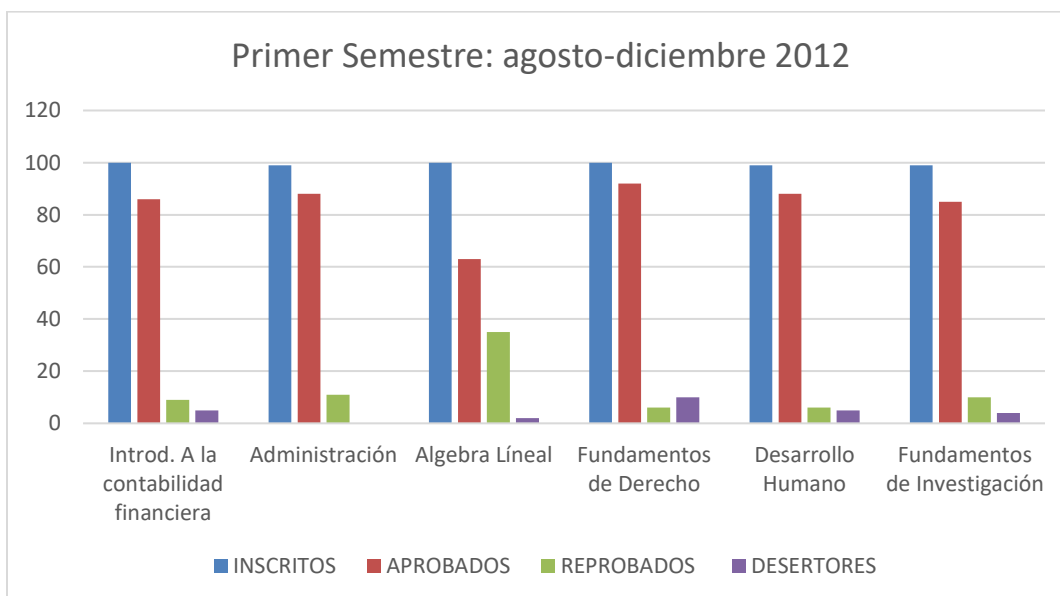
Los estudios de trayectoria escolar, desde nuestro punto de vista, no solo se tratan de un análisis descriptivo de los resultados de las calificaciones de los alumnos, también contemplan encontrar las causas o factores que intervienen para que las trayectorias sean de una u otra manera. Esto implica realizar investigación educativa desde varias perspectivas para poder dar respuesta a interrogantes como: 1. ¿Por qué un estudiante tiene éxito mientras otro fracasa?, 2. ¿Cuáles son las mejores prácticas educativas?, 3. ¿Se puede conocer con anticipación y corregir las causas del fracaso escolar?, 4. ¿En qué medida el capital cultural influye en el rendimiento académico de los alumnos? 5. ¿Cuáles son los factores que tienen mayor peso en el rendimiento académico de los estudiantes? Cada una de estas preguntas requiere de un análisis estadístico donde intervienen las calificaciones de los alumnos, pero no son simples análisis descriptivos que muestran el estado de la trayectoria escolar en un momento dado. Se trata de análisis de mayor alcance que apuntan a generar información que se utilice para anticiparse a factores nocivos del proceso para mejorar los indicadores de calidad. Entendiendo la calidad como sinónimo de una búsqueda de la excelencia, del talento, de la singularidad, del entrenamiento de los mejores para las posiciones de élite y de liderazgo, el caso de América Latina y el Caribe (CRESALC/UNESCO, abril de 1991).

A continuación daremos a conocer algunas definiciones importantes que utilizamos en el desarrollo de nuestra investigación cuyo tema es "Seguimiento a la trayectoria escolar del alumnado de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala", y que consideramos que son de mucha utilidad, sobre todo cuando no se domina este tema.

1. Alumno. Persona inscrito en una institución educativa, para cursar un programa académico determinado. (Dirección General de Planeación, 2003)
2. Evaluación. Incluyen un conjunto de métodos, técnicas e instrumentos como ensayos, reportes, exámenes, rúbricas, lista de cotejo, esquema de ponderación, matriz de valoración, etc., que se aplican según la determinación de las evidencias de las competencias por desarrollar, y se ajusta con la naturaleza y estructura de cada asignatura. Sólo existen dos opciones de desempeño en la evaluación de competencias considerada: Competencia alcanzada o Competencia no alcanzada. La opción de desempeño de competencia alcanzada está integrada por cuatro niveles de desempeño: excelente, notable, bueno y suficiente; mientras que la opción de desempeño de competencia no alcanzada solo tiene el nivel de desempeño insuficiente.
3. Calificación. Expresión cuantitativa o cualitativa con la que se valora o mide el nivel de rendimiento escolar de los alumnos. (Dirección General de Planeación, 2003)

4. Carrera. Disciplina o área específica del conocimiento que estudia el alumno de acuerdo con el tiempo que establece un plan de estudios para obtener un título profesional o académico. (Dirección General de Planeación, 2003)
5. Periodo Escolar. Espacio de tiempo en que se realizan actividades académicas. Normalmente se define por lapsos bimestrales, trimestrales, cuatrimestrales o semestrales. (Dirección General de Planeación, 2003)
6. Plan de Estudios. Es el conjunto estructurado de asignaturas, actividades y experiencias de aprendizaje agrupadas con base en criterios y objetivos prefijados y que conlleva un sentido de unidad y de continuidad en sus programas, con el fin de darle una coherencia a los estudios que sigue cada carrera. (ANUIES-SEP, 1986)
7. Programa Educativo. Es el conjunto de actividades curriculares dirigidas a la formación y actualización de alumnos inscritos y reinscritos en el mismo. (Dirección General de Planeación, 2003)
8. Alumno Aprobado. Es aquél que cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos de evaluación establecidos para todas y cada una de sus asignaturas. (Dirección General de Planeación, 2003)
9. Tasa de Aprobación. Salazar Silva (ANUIES) define a la tasa de reprobación de un curso como "...la relación entre el número de reprobados y los alumnos inscritos al curso. De manera análoga, se define aquí la tasa de aprobación como la relación entre el número de aprobados y los alumnos inscritos al curso. (Salazar Silva, 1986)
10. Desertor. Persona que abandona un programa de estudios o curso sin haberlo concluido, de manera temporal o definitiva. (Dirección General de Planeación, 2003)
11. Programa de Seguimiento Integral (PSI). Es un sistema de información para la toma de decisiones oportuna por parte de los profesores, alumnos, padres de familia y la dirección del Colegio. A través de este banco de información usted podrá obtener los datos que necesite respecto a las asesorías, calificaciones e historial (entre otros aspectos) de manera oportuna y rápida. (García Róbelo & Concepción, 2011)..

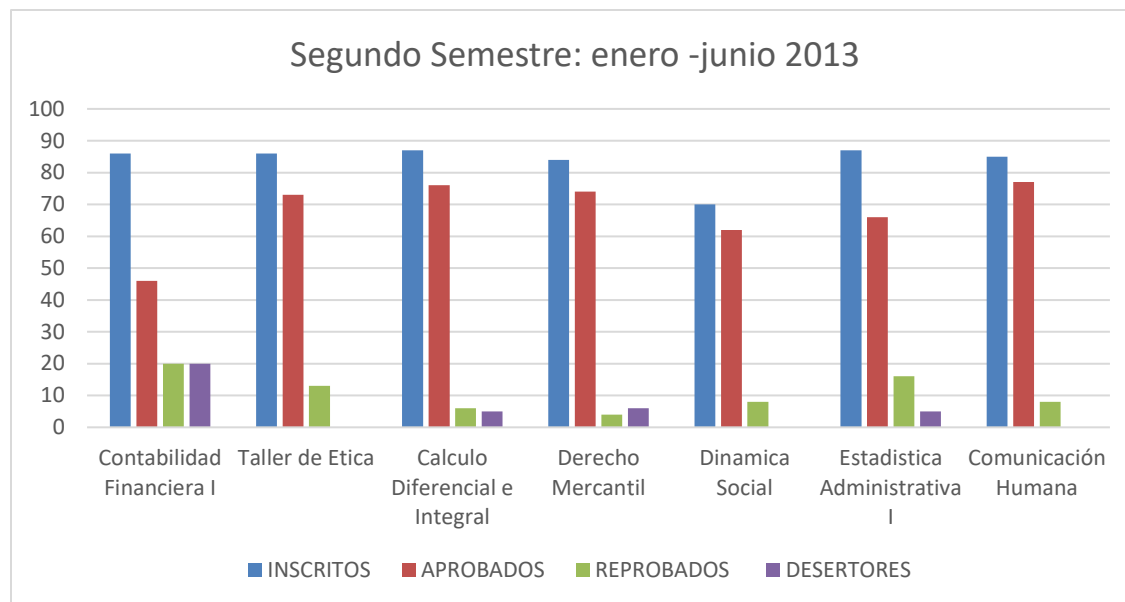
A continuación se mostrara los índices de la trayectoria escolar de los alumnos de la carrera de contador público de la generación 2012-2016, por cada uno de los semestres que curso dicha carrera, arrojando los siguientes resultados: Como podemos observar en el cuadro 1, la materia de Algebra lineal tubo un índice de reprobación del 35%, es decir de 99 alumnos inscritos 35 reprobaron, de igual forma podemos observar que de la materia de Fundamentos de derecho hayan desertado 15 alumnos de 99 inscritos, son índices que las autoridades académicas deben de tomar en consideración y ver qué acciones y estrategias se debe de tomar.



Cuadro 1 Trayectoria escolar alumnos 1er semestre Contador Público. Fuente: Elaboración propia

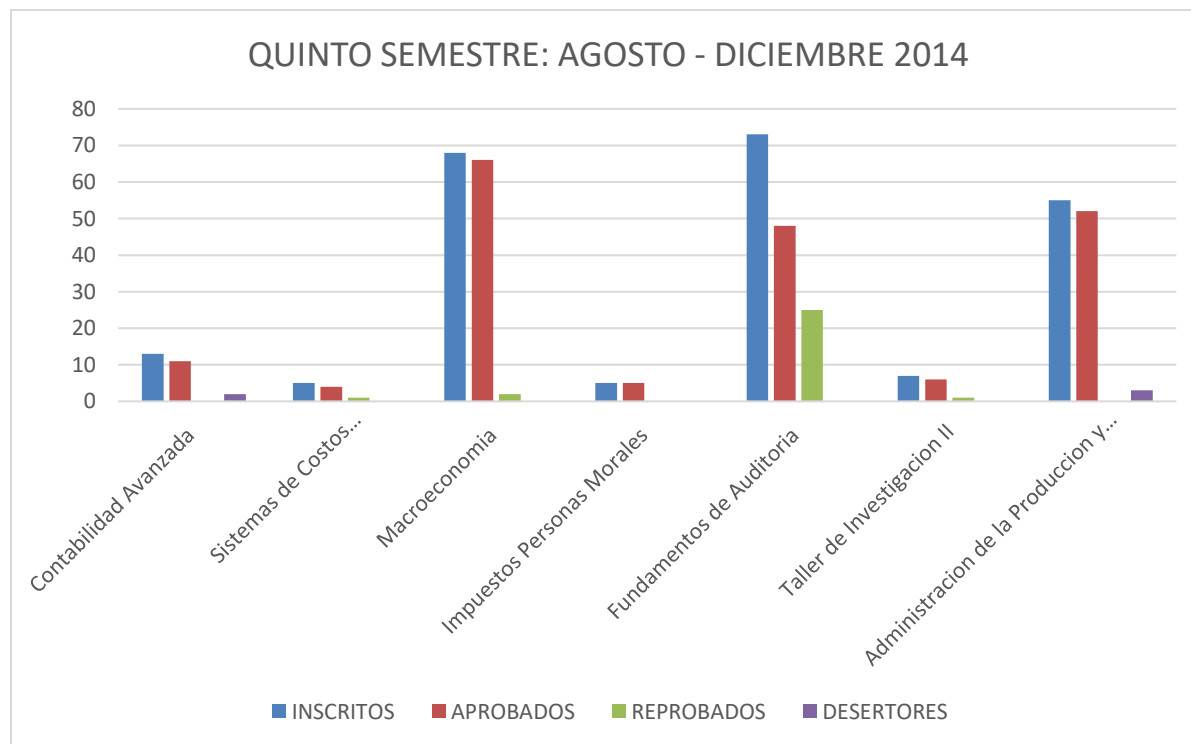
Como se muestra en cuadro 2, la materia de Contabilidad financiera I el índice de reprobación fue del 24% es decir de 86 alumnos inscritos reprobaron 20 y 20 alumnos desertaron, y de la materia de algebra lineal de 86 alumnos inscritos reprobaron 18, es decir el 21%, así mismo la materia de taller de ética de 86 alumnos inscritos reprobaron 12

alumnos dando un 15% , esto sí que es grave, desgraciadamente hoy en día no se puede hacer nada, en virtud de que este dato se analiza hoy julio de 2018, y el hecho ocurrió en junio de 2013



Cuadro 2. Trayectoria escolar alumnos 2do semestre Contador Público. Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3, podemos observar que de un total de 66 alumnos de 5to semestre, inscritos en la materia de Fundamentos de Auditoria reprobaron 25, dando un 34%, consideramos que el docente es el responsable, al no saber transmitir un conocimiento



Cuadro 2. Trayectoria escolar alumnos 5 semestre Contador Público. Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Podemos concluir que el sistema al que pertenecemos, me refiero al Tecnológico Nacional de México (TecNM), el cual es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública, con autonomía técnica, académica y de gestión. El cual para competir con las Universidades e Instituciones de nivel superior tanto Públicas como Privadas, diseño el Modelo Educativo para el Siglo XXI, a través de la Formación y desarrollo de competencias profesionales. Dentro de este modelo encontramos diferentes acciones y estrategias que ayudan a los alumnos a obtener éxito en la culminación de una carrera profesional. También es cierto que el éxito o fracaso de un modelo educativo tiene que ver con la eficiencia terminal la cual se analiza por medio de la trayectoria escolar. Bajo este contexto teórico, para fines de la presente investigación se conceptualiza a las trayectorias escolares como la historia académica de los alumnos que incluye ingreso y egreso hasta lograr obtener el título, y en caso de que presente dificultades incluye su rezago o deserción. Además, se considera que esta trayectoria puede verse influenciada por una serie de factores de manera independiente para cada alumno.

Referencias

1. Altamira Rodríguez A. (1997), El análisis de las trayectorias escolares como herramienta de evaluación de la actividad académica universitaria: Un modelo ad hoc para la Universidad Autónoma de Chiapas, el caso de la Escuela de Ingeniería Civil, Tesis de Maestría en Educación, Universidad Autónoma de Chiapas, México.
2. Allende, C., "Bibliografía comentada sobre la trayectoria escolar en la educación superior", en La trayectoria escolar en la educación superior, ANUIES, México, 1989.
3. ANUIES-SEP. (1986). Glosario de la Educación Superior, ANUIES-SEP. ANUIES, 8-20.
4. Barranco Ramsom, Sofia Margarita y María del Carmen Santacruz López (1995), Los egresados de la UAA: trayectoria escolar y desempeño laboral, México, Universidad Autónoma de Aguascalientes.
5. Camarena C. Rosa María., Chávez g. Ana María y Gómez v, José, "Reflexiones en torno al rendimiento escolar y a la eficiencia terminal". (col. aportes de teoría y práctica de la educación, no 4) . 109, pp. 49-88. Consultada en internet http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista53_S1A2ES.pdf
6. CRESALC/UNESCO (1991) Documento de Base, Reunión Internacional de Reflexión sobre los Nuevos Roles de la Educación Superior a nivel Mundial. El caso de América Latina y el Caribe, Caracas.
7. Dirección General de Planeación, U. (2003). Glosario de Términos del Modelo de Institucionalización de las Estadísticas. Dirección General de Planeación, UAEH, 8-20.
8. García Róbelo, O., & Concepción, B. T. (2011). Un Estudio sobre la trayectoria escolar de los Estudiantes del doctorado. Perfiles educativos Vol. 33 No. 131, 7-12.
9. Herrera Ortiz, M., García Pinzón, I., Monroy Cazorla, L. y Pérez Muñoz, R. (2010). Escalamiento de Variables de Contexto. Cuaderno técnico 7, Primera edición. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A. C. (CENEVAL), México.
10. Manual de Lineamientos Académicos Administrativos del TecNM, Diciembre 2012.
11. Manzano Patiño, Abigail y Zamora Muñoz, Salvador (2010). Sistemas de Ecuaciones Estructurales: una herramienta de investigación. Cuaderno técnico 4, Primera edición. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A. C. (CENEVAL), México
12. Ortega Guerrero, J. C., López González, R., & Alarcón Montiel, E. (2015). Trayectorias escolares en educación superior, propuesta metodológica y experiencias en México. Veracruz, México: Universidad Veracruzana.
13. Salazar Silva, C. (1986). Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior. ANUIES, 10-20.
14. Silva, M., & Adriana, R. (2013). Como viven su primer año universitario los jóvenes provenientes de los sectores de pobreza. México: ANUIES pág. 95-128.

Notas Biográficas

El M.F. Fernando Manuel Regino es Profesor de Tiempo completo de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación, socio del Colegio de Contadores Públicos de México, Contador Público Certificado por La Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración, perfil deseable (PRODEP), ha participado en diferentes congresos internacionales.

El L.C. Carlos Alberto Díaz Lara es Profesor de Tiempo parcial de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala, México, Socio del Colegio de contadores Públicos de México, ha participado en diferentes congresos internacionales.

La C. Dolores Madrid Roa, es estudiante de séptimo semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, del Instituto Tecnológico de Iguala

La María del Carmen Mata Joya, es estudiante de primer semestre de la carrera de Contador Público, del Instituto Tecnológico de Iguala

LEGALIDAD DE LA SEGURIDAD E HIGIENE DE LAS EMPRESAS DE LA ZONA NORTE DEL ESTADO DE GUERRERO

Fernando Manuel Regino M.F.¹, M.A. Ma. de los Ángeles Bárcenas Nava², M.A. Elisa Trujillo Beltrán³
M.A. Rosalía Marchán Lázaro⁴, M.A. Romel García Martínez⁵ y C. Benjamín Luviano Lagunas⁶

Resumen— Toda Persona Física o Moral que desarrolla una actividad empresarial, de Servicios o Industrial está obligada a cumplir disposiciones legales en materia de Seguridad e Higiene con sus trabajadores, a fin de garantizar la vida humana. El objetivo de la presente investigación es hacer conciencia a los empresarios de la Zona Norte del Estado de Guerrero, para la implementación de programas para la prevención de accidentes y enfermedades laborales, de no considerarlo como una opción si no como una obligación patronal que les ayudara e evitar accidentes de trabajo, pago de multas y sanciones por parte de la secretaría del Trabajo y Previsión Social, así como de capitales constitutivos por parte del Seguro Social. De ante damos las gracias al Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Iguala, por todas las facilidades para la culminación de la presenta investigación.

Palabras clave—Seguridad, Higiene, Legalidad y accidentes de trabajo

Introducción

La presente investigación se realizó en el Estado de Guerrero, el cual se divide en 7 regiones que concentran los 81 municipios del estado, éstas son: Acapulco, Centro, Norte, Tierra Caliente, Costa Chica, Costa Grande y La Montaña, El Instituto Tecnológico de Iguala se encuentra ubicado en la Zona norte del Estado de Guerrero, donde se gesta la presente investigación. Con base a lo anterior consideramos importante dar a conocer el aspecto legal de la seguridad e higiene a que están sujetos tanto las personas Físicas como Morales que desarrollen una actividad empresarial y que para ello contraten trabajadores, afín de que los empresarios implementen un programa de Seguridad e Higiene y eviten enfermedades en sus centros de trabajo, accidentes de trabajo, multas y sanciones, pero sobre todo pérdidas de humanas, es decir que no lo vean como una opción sino como una obligación que emana principalmente de nuestra constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las leyes laborales y de seguridad social.

Desde el nacimiento de las industrias el hombre se vio expuesto a diferentes riesgos, accidentes o enfermedades durante las jornadas de trabajo. Los trabajadores en México, así como los de otros países estuvieron expuestos a circunstancias de riesgo laboral y del abandono por parte de los empresarios, quienes no tenían interés en la seguridad de los trabajadores, estas situaciones los llevaron a tomar la iniciativa para llevar a cabo acciones que disminuyeran los riesgos a los que estaban expuestos.

En general, en la mayoría de los problemas de las industrias, se suele trabajar con un único objetivo, como puede ser maximizar beneficios o minimizar gastos. Sin embargo, como todos sabemos, en las empresas los objetivos son múltiples y a veces, incluso excluyentes, es decir, el cumplimiento de un objetivo se hace a costa de incumplir otros, pero en el caso de seguridad e higiene esto no debe descuidarse, teniendo en cuenta que las enfermedades y riesgos laborales deberían ser llevados a cero o eliminarlos, a través de una mejora continua.

La Seguridad e higiene comienza con el desarrollo de la Revolución Industrial y fue en Inglaterra en el siglo XVIII los primeros datos conocidos (Hernández, 2005), en Inglaterra nacieron las primeras leyes en el año de 1855 en América se han ido dando posteriormente. Al hablar de higiene nos referimos a la prevención de enfermedades o accidentes laborales que pueden ser ocasionadas por factores físicos, biológicos y químicos. La higiene tiene como propósito identificar, medir, evaluar y controlar estos factores que pueden afectar a los trabajadores en su ambiente

¹ El M.F. Fernando Manuel Regino es Profesor de Tiempo completo de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación cpcfermaregis@live.com.mx (autor corresponsal)

² La M.A. Ma. de los Ángeles Bárcenas Nava es Profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación langelesb_n@hotmail.com

³ La M.A. Elisa Trujillo Beltrán es Profesora de tiempo completo de la carrera de Contador Público, del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, México. Miembro de Cuerpo Académico en Formación elisatrue@yahoo.com.mx

⁴ La M.A. Rosalía Marchan Lázaro es Profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación rmarchanl@hotmail.com

⁵ El M.A. Romel García Martínez es Profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación

⁶ El Benjamín Luviano Lagunas, Es estudiante del octavo semestre de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala

de trabajo. Por lo tanto el patrón se ve comprometido a proporcionar todos los medios necesarios tales como la capacitación y adiestramiento en relación a seguridad e higiene. (Mateo, 2007)

En México en el año de 1910 los trabajadores mexicanos contaban con el amparo de solo dos leyes a nivel local. La primera ley fue designada como José Vicente Villada en el año de 1904 y sus disposiciones solo estaban para el Estado de México, la segunda dos años después fue nombrada Bernardo Reyes y su aplicación solo tenía efectos en el estado de Nuevo León, en estas dos leyes quedo estipulado al patrón como el responsable de los accidentes laborales y por ello debería pagar una compensación por los percances ocurridos durante la jornada laboral. (Hernández A. , 2005). La Reglamentación legal que establece nuestro país para delimitar las condiciones laborales que debe tener una empresa en aspectos de seguridad e higiene están sujetos a las siguientes Leyes: 1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2. Ley Federal del Trabajo, 3. Reglamento de Seguridad e Higiene, 4. Ley del Seguro Social y 4. Normas Oficiales Mexicanas.

En nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el artículo 123 primer párrafo, precisa lo siguiente: “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”. (Cámara de diputados, 2017) Así mismo, en su fracción XIV, establece que “Los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; por lo tanto, los patronos deberán pagar la indemnización correspondiente, según que haya traído como consecuencia la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el patrono contrate el trabajo por un intermediario”.

Para los efectos de nuestra investigación, precisa nuestra Constitución Política en su artículo 123 fracción XV, menciona lo siguiente, “ El patrón 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, y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán, al efecto, las sanciones procedentes en cada caso”. De igual forma en la fracción XXI, establece que será competencia exclusiva de las autoridades federales la aplicación de las disposiciones de trabajo en los asuntos relativos a las “obligaciones de los patronos en materia de seguridad e higiene en los centros de trabajo, para lo cual las autoridades federales contarán con el auxilio de las estatales, cuando se trate de ramas o actividades de jurisdicción local, en los términos de la ley reglamentaria correspondiente”.

La Ley Federal del Trabajo, prevé las causas físicas y mecánicas de los accidentes, su aplicación en México ha tenido poco efecto debido a su impopularidad y la dificultad para hacerla cumplir. Sin embargo, las leyes que gravan a los patronos con los costos de los accidentes, han tenido efectos de mayor alcance, obligándolos a buscar y corregir las condiciones negativas. El Mantener las áreas de trabajo seguras e higiénicas también es responsabilidad del trabajador cuando se den los siguientes supuestos de conformidad con el artículo 47 de esta ley la cual establece, son causas de rescisión de la relación de trabajo, sin responsabilidad para el patrón: VII. Comprometer el trabajador, por su imprudencia o descuido inexcusable, la seguridad del establecimiento o de las personas que se encuentren en él; XII. Negarse el trabajador a adoptar las medidas preventivas o a seguir los procedimientos indicados para evitar accidentes o enfermedades.

Así mismo en su artículo 51, señala que son causas de rescisión de la relación de trabajo, sin responsabilidad para el trabajador: VII. La existencia de un peligro grave para la seguridad o salud del trabajador o de su familia, ya sea por carecer de condiciones higiénicas el establecimiento o porque no se cumplan las medidas preventivas y de seguridad que las leyes establezcan; VIII. Comprometer el patrón, con su imprudencia o descuido inexcusables, la seguridad del establecimiento o de las personas que se encuentren en él.

El artículo 134, hace referencia a las obligaciones de los trabajadores: I.- Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables; II. Observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como las que indiquen los patronos para su seguridad y protección personal; VIII.- Prestar auxilios en cualquier tiempo que se necesiten, cuando por siniestro o riesgo inminente peligran las personas o los intereses del patrón o de sus compañeros de trabajo; X.- 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; XI. Poner en conocimiento del patrón las enfermedades contagiosas que padezcan, tan pronto como tengan conocimiento de las mismas; XII. Comunicar al patrón o a su representante las deficiencias que adviertan, a fin de evitar daños o perjuicios a los intereses y vidas de sus compañeros de trabajo o de los patronos.

De igual forma queda prohibido a los trabajadores de acuerdo al artículo 135, I.- Ejecutar cualquier acto que pueda poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de terceras personas, así como la de los establecimientos o lugares en que el trabajo se desempeñe. Para su mejor entendimiento la Ley Federal del Trabajo, para su mejor entendimiento, da a conocer los siguientes conceptos: Artículo 473. Riesgos de trabajos, son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo. Artículo 474. Accidente de trabajo, es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste. Artículo 475. Enfermedad de trabajo, es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. Artículo 478. Incapacidad temporal, es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo. Artículo 479. Incapacidad permanente, parcial es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar. Artículo 480. Incapacidad permanente total, es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

El Reglamento de Seguridad e Higiene, tiene por objeto establecer las disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que deberán observarse en los Centros de Trabajo, a efecto de contar con las condiciones que permitan prevenir Riesgos y, de esta manera, garantizar a los trabajadores el derecho a desempeñar sus actividades en entornos que aseguren su vida y salud, con base en lo que señala la Ley Federal del Trabajo. El cual para su entendimiento señala diferentes conceptos similares a la Ley Federal del Trabajo, excepto los siguientes: Acciones Preventivas y Correctivas: Aquéllas que se establecen a partir del Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo; Autoridad Laboral: Las unidades administrativas competentes de la Secretaría que realizan funciones de inspección y vigilancia en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas, que actúen en auxilio de aquéllas; Centro de Trabajo: El lugar o lugares, tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, donde se realicen actividades de explotación, aprovechamiento, producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, en los que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo; Condiciones Inseguras: Aquéllas que derivan de la inobservancia o desatención de los procedimientos o medidas de seguridad dispuestos en este Reglamento y las Normas, y que pueden conllevar la ocurrencia de incidentes, Accidentes y Enfermedades de Trabajo o daños materiales al Centro de Trabajo

La Ley del Seguro Social, tiene a su cargo la protección del trabajador y su familia contra riesgos y enfermedades a que estén sujetos los trabajadores como motivo de su trabajo. Por lo que su función principal es garantizar el derecho a la salud, a la asistencia médica y a la protección de los medios de subsistencia. La Ley del Seguro Social (LSS) contempla dos regímenes de aseguramiento: El Régimen Obligatorio y el Régimen Voluntario. Para nuestro caso de estudio nos referiremos al régimen obligatorio el cual regula la relación laboral patrón-trabajador, donde el patrón está obligado a asegurar a sus trabajadores a este régimen, el cual contempla seguros como enfermedad y maternidad, invalidez y vida, riesgos de trabajo, guarderías y prestaciones sociales, retiro, cesantía y vejez, los cuales tienen un propósito definido. La objetivo principal de la Ley del Seguro Social es garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado, así lo define en su artículo 2. (Cámara de Diputados, 2018)

Así mismo en su artículo 50, señala que el asegurado que sufra algún accidente o enfermedad de trabajo, para gozar de las prestaciones en dinero a que se refiere este Capítulo, deberá someterse a los exámenes médicos y a los tratamientos que determine el Instituto, salvo cuando justifique la causa de no hacerlo. Los riesgos de trabajo pueden producir: I. Incapacidad temporal, II.- Incapacidad permanente parcial, III. Incapacidad permanente total, y IV. Muerte. De igual forma, el artículo 88 señala que el patrón es responsable de los daños y perjuicios que se causaren al asegurado, a sus familiares derechohabientes o al Instituto, cuando por incumplimiento de la obligación de inscribirlo o de avisar los salarios efectivos o los cambios de éstos, no pudieran otorgarse las prestaciones en especie y en dinero del seguro de enfermedades y maternidad, o bien cuando el subsidio a que tuvieran derecho se viera disminuido en su cuantía.

Las Normas Oficiales Mexicanas que emite la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS) de acuerdo al giro o actividad que realiza cada empresa. 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 a continuación se enumeran unos ejemplos las normas de seguridad, como lo señala el cuadro 1:

Número	Título de la norma
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales e instalaciones
NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios
NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria
NOM-005-STPS-1998	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas
NOM-009-STPS-2011	Trabajos en altura
NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión y calderas
NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de instalaciones eléctricas

Cuadro 1. Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad. Fuente: Elaboración propia

De Igual forma a continuación enumeraremos en el cuadro 2 algunos ejemplos de las Normas Oficiales mexicanas de salud

Número	Título de la norma
NOM-010-STPS-1999	Contaminantes por sustancias químicas
NOM-010-STPS-2014	Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral
NOM-011-STPS-2001	Ruido
NOM-012-STPS-2012	Radiaciones ionizantes
NOM-015-STPS-2001	Condiciones térmicas elevadas o abatidas
NOM-025-STPS-2008	Iluminación

Cuadro 2. Normas Oficiales Mexicanas de Salud. Fuente: Elaboración propia

De Igual forma a continuación enumeraremos en el cuadro 3 algunos ejemplos de las Normas Oficiales mexicanas de organización:

Número	Título de la norma
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal
NOM-018-STPS-2000	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
NOM-019-STPS-2011	Comisiones de seguridad e higiene
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud

Cuadro 3. Normas Oficiales Mexicanas de organización. Fuente: Elaboración propia

Descripción del Método

En este apartado se muestran los procedimientos que se llevan a cabo en el momento de la identificación de los sujetos de estudio, la unidad de análisis una vez definida, la unidad de muestreo. Así como la cobertura geográfica, diseño de la muestra, diseño de la investigación y el diseño de los instrumentos. La cobertura geográfica, o espacial, en este proyecto es atender a la Zona Norte del Estado de Guerrero, específicamente a los municipios determinados por los expertos como los más importantes como son: Taxco de Alarcón, Tepecoacuilco de Trujano, Huitzuc de los Figueroa, Buenavista de Cuellar, Teloloapan e Iguala de la Independencia.

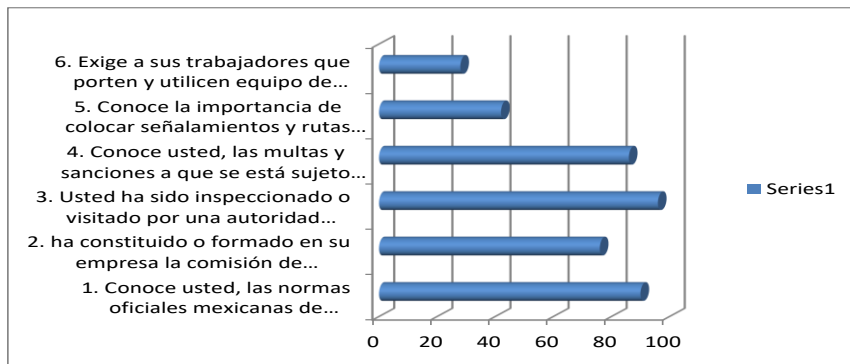
La presente investigación será Mixta, tomando en consideración que se partirá con una investigación documental tomando como base las disposiciones laborales y de seguridad social contenidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, a Ley Federal del Trabajo, La ley del Seguro Social, las disposiciones y reglamentación de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social, así como también las publicaciones en artículos indexados, memorias en extensos, Internet, en libros, Revistas y Tesis. Así mismo será una investigación aplicada en virtud de que se utilizara el instrumento de la entrevista a personas expertas en Seguridad e Higiene y se aplicara de acuerdo a la muestra estratificada por municipio y giro empresarial un total de 72 cuestionarios a los diferentes empresarios de 6 municipios sujetos de estudio y representativos de la Zona Norte del Estado de Guerrero.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Referente a la encuesta hecha a los empresarios, como lo muestra el cuadro 4, el 90 % desconoce las normas oficiales de seguridad. El 76 % de los empresarios desconoce que tiene la obligación de formar una comisión de seguridad e higiene representada por trabajadores y por representantes del patrón, El 96 % no ha sido

visitado por ninguna autoridad laboral como es la Secretaria del Trabajo y Previsión Social. El 86 % desconoce las sanciones a que son acreedores por no constituir la comisión de Seguridad e higiene, el 42% no le da importancia en colocar señalamientos, de ruta de evacuación, área de seguridad, salidas de emergencia en las instalaciones y áreas de trabajo de su empresa. El 28% de los empresarios señalan, que le proporciona todos los equipo se seguridad que requiera la actividad laboral, pero que el trabajador no los utiliza.



Cuadro 4. Encuesta a empresarios. Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el Sector Salud establece seis objetivos asociados a las metas nacionales, en las que destacan los siguientes: 1. Consolidar las acciones de protección, promoción de la salud y prevención de enfermedades, 2. Asegurar el acceso efectivo a servicios de salud con calidad y 3. Reducir los riesgos que afectan la salud de la población en cualquier actividad de su vida. Con la finalidad de mejorar el desempeño de la clase trabajadora, se decide realizar las siguientes actividades para optimizar el sistema de higiene y seguridad, a lo que con lleva a abarcar factores como: 1. Riesgos laborales en puestos de trabajo. (Ruido, vibraciones, Radiaciones, productos químicos, entre otros), 2. Identificar actividades críticas, 3. Determinar el grado de peligrosidad de cada riesgo, 4. Valoración de riesgos, 5. Políticas ambientales, 6. Normas de seguridad industrial, 7. Costos destinados a la seguridad industrial y 8. Enfermedades laborales. Con base a lo expuesto lo anterior Podemos concluir que en materia de prevención de accidentes de trabajo hoy en día no se ha podido erradicar dentro de las empresas. Para ello es necesario poseer una estructura formal de especialistas o con conocimiento suficiente de seguridad e higiene, así como una precisa asignación de responsabilidades dentro de políticas organizacionales que tienden garantizar un permanente esfuerzo coordinado de trabajadores, directivos y empresarios, a fin de que el ambiente laboral alcance elevados y satisfactorios niveles de calidad de vida, desde el punto de vista técnico, orgánico y psicológico.

Comentarios Finales

En nuestro país las estadísticas muestran que tenemos un problema de carácter nacional en exposición a ruido, desarrollo de enfermedades respiratorias relacionadas con exposición a vapores químicos, enfermedades bronco pulmonares llamando la atención que en su mayoría por exposición a sílice y dermatitis de contacto, si aunado a esto relacionamos que la industria de la construcción y metal mecánica son 2 de los principales giros económicos que reportan enfermedades profesionales. La implementación de programas de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo se justifica por el solo hecho de prevenir los riesgos laborales que puedan causar daños al trabajador, ya que de ninguna manera debe considerarse humano él querer obtener una máxima producción a costa de lesiones o muertes. Prevención de accidentes y producción eficiente van de la mano; la producción es mayor y de mejor calidad cuando los accidentes son prevenidos.

Recomendaciones

Se recomienda a los patrones la creación de la comisión de seguridad e higiene en virtud de que a través de ella dar a conocer las medidas de seguridad así como persuadir a sus compañeros de la importancia de seguirlas. La cual dará ciertos frutos y dividendos en su actividad empresarial como son los siguientes: 1. **Beneficios**, la reducción de los riesgos laborales automáticamente disminuirá los costos de operación y aumentaría las ganancias (Se evitan multas, indemnizaciones, Sanciones por parte de la autoridades laborales, una prima de riesgo de trabajo baja para efectos de las cuotas patronales IMSS), 2. **Disminución de ausencia laboral**, esto es cuando el centro de trabajo, cuenta con un área limpia, iluminación adecuada, ventilación, etc. 3. **Reducir el costo de las lesiones**, Esto se logra desde el

momento de iniciar la jornada laboral se le proporciona al trabajador el equipo y materiales para desarrollar su actividad o su jornada de trabajo.

Referencias

- Cámara de Diputados, M. (2014). Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo. México: diputados.gob.mx.
- Cámara de diputados, M. (2018). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México: diputados.gob.mx.
- Cámara de diputados, M. (2007). Ley General de Salud. México, D.F.: www.salud.gob.mx.
- Cámara de Diputados, M. (2018). Ley Federal del Trabajo. México: diputados.gob.mx.
- Cámara de Diputados, M. (2018). Ley del Seguro Social. México: diputados.gob.mx.
- Carranza, L. (18 de Marzo de 2016). <http://blogseguridadindustrial.com>. Obtenido de <http://www.visitingmexico.com.mx/blog/iguala-region-norte-municipio-de-guerrero-mexico.htm> guerrero.gob.mx, s. d. (01 de 01 de 2014). <http://www.economia.gob.mx>. Recuperado el 22 de 06 de 2015, de <http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/guerrero#>
- Hernández, A. (2005). Seguridad e higiene industrial. México D.F.: Limusa
- <http://blogseguridadindustrial.com/comision-mixta-de-seguridad-e-higiene/cihmas.com>. (23 de Septiembre de 2015). <http://www.cihmas.com>. Obtenido de <http://www.cihmas.com.ar/la-importancia-de-la-higiene-y-seguridad-en-el-trabajo-en-las-empresas/>
- Martínez Ferreira, M. (23 de Mayo de 2005). <http://www.gestiopolis.com/teoria-de-colas/>. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/teoria-de-colas/>
- Mateo, Pedro (2007). Gestión de la Higiene Industrial en la empresa. Madrid España: Madrid FC.

Notas Biográficas

El **M.F. Fernando Manuel Regino** Es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en Fiscal en la Universidad Juan Ruíz de Alarcón. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), ha participado en diferentes congresos e impartido conferencias. Ha impartido cursos de capacitación docente en diferentes campus del Tecnológico Nacional de México.

La **M.A. Ma. de Los Ángeles Bárcenas Nava** Es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en administración en la Universidad Autónoma de Morelos. Actualmente cursa el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

La **M.A. Elisa Trujillo Beltrán** es Licenciada en Contaduría egresada del Instituto Tecnológico de Chilpancingo, cuenta con una maestría en Administración, miembro de un cuerpo académico en formación, es Docente perfil deseable PROMEP, Socio del Colegio de Contadores Públicos de México, A.C. y del Instituto Mexicanos de Contadores Públicos, Miembro de la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración.(ANFECA), Docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Iguala.

La **M.A. Rosalía Marchán Lázaro**. Este autor es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP). a participado en diferentes congresos e impartido conferencias.

El **M.A. Romel García Martínez**. Es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, México. Terminó sus estudios de Maestría en administración en la Universidad Autónoma de Morelos. Actualmente cursa el Doctorado en Administración en el Instituto de Estudios Universitarios. Es socio del Colegio de contadores Públicos de México. Es docente Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración y cuenta con Perfil deseable (PRODEP), ha participado en diferentes congresos e impartido conferencias

APENDICE 1

Cuestionario utilizado en la investigación aplicada a los empresarios

1. Conoce usted, las normas oficiales mexicanas de seguridad e higiene que deben de implementarse en las empresas.
2. ha constituido o formado en su empresa la comisión de seguridad e higiene
3. Usted ha sido inspeccionado o visitado por una autoridad laboral.
4. Conoce usted, las multas y sanciones a que se está sujeto por no contar con una comisión de seguridad e higiene
5. Conoce la importancia de colocar señalamientos y rutas de evacuación en caso de fenómenos naturales
6. Exige a sus trabajadores que porten y utilicen equipo de protección en la jornada laboral

ESTUDIO DE CASO: NATIONAL SOFT NIVEL DE MADUREZ DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD A TRAVÉS DE LA NORMA ISO 9004

Lic. Diana Priscila Manzanilla Lozano¹, Dra. María Antonia Morales González²

Resumen— La gestión de la calidad beneficia a las empresas mejorando su eficacia y eficiencia para el alcanzar el éxito sostenido; es un elemento clave del cambio ocurrido en México hace treinta años, de una economía cerrada a una apertura comercial, dando pie a que la competitividad empresarial figure como la carta de presentación de las organizaciones. Sin embargo, la gestión de la calidad se ha visto rezagada por las mismas empresas nacionales al no tener claro cómo implementan la calidad dentro de ellas mismas y, en consecuencia, no saber el nivel de madurez de su gestión para evaluar oportunidades de mejora continua.

De esta manera surge el enfoque de la presente investigación, la cual busca analizar el nivel de madurez de la gestión de la calidad a través de la norma internacional ISO 9004, por medio de un estudio de caso en la empresa yucateca National Soft.

Palabras clave— Gestión de la calidad, Norma ISO 9004, Nivel de madurez, Competitividad empresarial

Introducción

En México, se ha investigado limitadamente sobre el desempeño de la gestión de la calidad; esta situación la hace notar García (2005) en su tesis “El modelo nacional para la calidad y su enfoque sistémico como estrategia para la competitividad. Estudio de caso”, en la cual expresa que el problema en la mayoría de las empresas en México radica en que han crecido en una economía cerrada, pero que la apertura de la economía ocurrida en los años noventa, ha llevado a las empresas a redefinir su concepto de calidad.

Camisón, Cruz y González (2006) afirman:

La gestión de la calidad se ha convertido actualmente en la condición necesaria para cualquier estrategia dirigida hacia el éxito competitivo de la empresa (...) La literatura en este campo, apoyada en una amplia evidencia empírica, concluye que la competitividad empresarial, en un entorno turbulento como el actual, exige una orientación prioritaria hacia la mejora de la calidad (p. xxi).

Es frecuente que las empresas empleen como estrategia para diferenciarse en el mercado, señalar de manera prominente la calidad que poseen; y por tal motivo, buscan con gran ímpetu certificaciones que las respalden al respecto o haciéndose acreedores a alguna presea que avale su calidad. Esto debido a que, tanto de manera interna como externa, es un distintivo de garantía de la manera en que desarrollan el negocio y, por lo tanto, les permite brindar una imagen de excelencia ante la sociedad.

Cantú (2001) agrega que:

La implantación de un modelo de calidad requiere de la realización de una evaluación o diagnóstico organizacional y operativo, debido a que pudiera haber aspectos propios del negocio en cuanto a su operación o sus sistemas y cultura organizacional, que por sus condiciones de pobre desempeño actual serían un obvio limitante para el éxito de la misma. De no existir ningún o pocos limitantes, el diagnóstico servirá cuando menos para proporcionar información que ayude a lograr un mejor plan de implementación que parta del conocimiento de las fuerzas y debilidades de la organización (p. 299).

Los modelos de gestión de la calidad están constituidos en su mayoría por aquellos elementos que las organizaciones pueden adoptar para medir su progreso en cuanto al desempeño que tienen en la calidad. Sumado a que las organizaciones interesadas en implementar dichos modelos deben realizar una autoevaluación, lo cual les proporciona una guía para poder apreciar tanto sus fortalezas como sus debilidades, así como los cimientos para plantear acciones de mejora, innovación y aprendizaje. (Camisón et al., 2006)

A pesar de que en el país la cuestión de la gestión de la calidad está algo rezagada, la aceptación que tienen las normas internacionales ISO en el territorio mexicano es una gran ventaja para poder implementar un modelo de gestión de calidad propuesto a través de la ISO 9004. Esta norma internacional adquiere gran importancia para que

¹ La Lic. Diana Priscila Manzanilla Lozano es alumna de la maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional en el Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán. prismanzanilla@gmail.com (autor corresponsal)

² La Dra. María Antonia Morales González es Profesora de Ingeniería Industrial y de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional en el Instituto Tecnológico de Mérida, México. maritony_22@yahoo.com.mx

la gestión de la calidad funcione como catalizador para el éxito sostenido de cualquier organización que se encuentre bajo un enfoque de calidad para alcanzar la excelencia porque:

Busca proporcionar orientación para ayudar a conseguir el éxito sostenido para cualquier organización en un entorno complejo, exigente y en constante cambio, mediante un enfoque de gestión de la calidad. Esta norma trata las necesidades y las expectativas de todas las partes interesadas y orienta a la mejora sistemática y continua del desempeño global de la organización. Esta norma agrega que, para lograr el éxito sostenido, la organización debe adoptar un enfoque de gestión de la calidad (Secretaría Central de ISO, 2009, p. vi).

Planteamiento del problema

En América Latina, sobresalen dos modelos de gestión de la calidad, las normas internacionales ISO 9000 y el Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión; y particularmente para México, resaltan las normas ISO 9000 así como el Modelo Nacional para la Competitividad junto a los premios de calidad organizados por los gobiernos estatales.

En la investigación de Nava y Rivas (2008) sobre la situación de la certificación en gestión de calidad en México, se expresa que las normas ISO se han convertido en un rasgo de gestión relacionado con la excelencia en las empresas mexicanas, a pesar de que la evolución de las certificaciones ISO en el país, ha ido transformándose de forma moderada.

Como primer dato, en el año 2000 las unidades certificadas fueron 180 empresas; esta cifra incrementó a 19, 875 establecimientos certificados para el año 2012. (CONACYT, 2018) A partir del año 2013, CONACYT comenzó a informar estimados anuales de las empresas certificadas; por lo que para el año 2016, se notificó que los establecimientos certificados hasta esa fecha fueron de 33, 373. (Datos Abiertos, 2018)

Expuesto lo anterior sobre las normas ISO, que conforman la base primordial del desarrollo de las empresas mexicanas en cuanto a la gestión de la calidad, surge el campo de aplicación para la ISO 9004. Esta norma internacional promueve la autoevaluación como un instrumento relevante para la exploración del nivel de madurez de la gestión de la calidad en la empresa, abarcando elementos como liderazgo, estrategia, sistema de gestión, recursos y procesos, para identificar áreas de fortalezas, debilidades y oportunidades tanto para la mejora, como para la innovación. (Secretaría Central de ISO, 2009)

Sin embargo, a pesar de que la norma 9004 proviene de la familia ISO enfocada a la gestión de la calidad y que son las normas que tienen una mayor aceptación a nivel mundial, éste modelo no es tan conocido o aplicado debido a que no es certificable o contractual y tampoco otorga premios a las empresas que la implementen.

De igual manera, esta norma permite visualizar dos vertientes contradictorias: por un lado, como una oportunidad que tienen las empresas para autoevaluar a conciencia su desempeño sin perseguir un premio el cual exhibir; y por el otro lado, como un factor que revela de manera intrínseca el fin que persiguen aquellas empresas motivadas más por un reconocimiento, que por una preocupación real en su desempeño.

No es cuestión de atribuirle una característica perjudicial a las certificaciones o a los premios de calidad, ya que sin duda han mejorado la gestión de muchas organizaciones que se han hecho acreedoras a esos galardones y que siguen en busca de una mejor competitividad empresarial; no obstante, se transita por ese estrecho camino en que la intención de la empresa es otra muy diferente que el de autoevaluar la gestión de la calidad.

El que una organización esté implementando una gestión enfocada a la calidad, le permitirá alcanzar cada vez más la competitividad empresarial hasta llegar a ser la líder en mejores prácticas. Por ello es relevante que la empresa autoevalúe su gestión, para conocer si está avanzando o ha quedado estancada a través de procesos que sí funcionan en la vida organizacional pero que no la trasladan a la mejora continua y, por lo tanto, a un éxito sostenido.

Mencionado lo anterior, y como área de oportunidad para esta investigación, se encuentra la empresa yucateca National Soft, la cual, a 16 años de haberse conformado como una empresa de desarrollo de software, ha obtenido varias distinciones como la certificación en la norma ISO 9001:2008, premio Endeavor México 2012, la certificación Great place to work 2016, el premio Info Channel 2016, ser miembro Partner Gold de Microsoft, dos veces ganadora al Premio Yucatán a la Calidad edición 2011 y edición 2017, entre otros premios más. El hecho de que esta empresa tenga méritos en distintas certificaciones y que sea de manera constante, refleja la visión de alcanzar la excelencia y ser un punto de referencia para otras organizaciones en Yucatán.

Hasta el momento, National Soft no ha realizado una autoevaluación de la gestión de la calidad, y es de su interés conocer su nivel del desempeño desde la perspectiva de la calidad debido a que ha alcanzado presencia a nivel nacional, así como regional en más de catorce países en Latinoamérica, lo que le hace estar consciente de que, ante un mercado más grande, es necesario contar con una perspectiva general sobre las áreas de mejora.

Justificación

Para las empresas que interactúan en el mercado mundial, así como las empresas que sólo se dedican a un mercado local, la gestión de la calidad es un factor de exigencia que incrementa día a día; por lo que es una necesidad que la empresa sobreviva ante un entorno competitivo tan cambiante.

Sin embargo, Pola (1999) argumenta que, si la calidad satisface las necesidades, expectativas y valores de las personas, generará un auténtico bienestar en la sociedad lo que provocará una reacción en cadena para que las empresas crezcan, se desarrollen y perduren. Por lo que la supervivencia no sería lo primordial cuando se plantea que la calidad es la responsable de darle sentido a la razón de ser de las organizaciones.

National Soft, a consecuencia de que se dedica al desarrollo de nuevas tecnologías, su futuro está orientado a alcanzar cada vez más al mercado internacional, en el cual tratará con clientes, accionistas, proveedores y colaboradores cada vez más exigentes y preparados, lo cual le crea una mayor responsabilidad para desempeñar un nivel más alto de satisfacción en todas las partes interesadas.

Es imprescindible para dicha empresa tener un panorama de su desempeño ante la apertura comercial que está teniendo en diferentes partes del mundo, implantando una visión más acorde a lo que es como organización y que le permita desplegar estrategias para tener una mejora continua y alcanzar el éxito sostenido.

Por lo tanto, es indispensable que las organizaciones mejoren continuamente para ser líderes de cambio y alcanzar la competitividad empresarial. Una empresa no debería “sobrevivir”, al contrario, dentro de la gestión de la calidad, la esencia principal es que constantemente se busque las oportunidades de sobresalir y alcanzar el éxito. “La esencia de la dirección de la calidad es la mejora continua.” (Tarí, 2000, p. 125)

Objetivos

Como objetivo general para la presente investigación se plantea lo siguiente: Analizar el nivel de madurez de la gestión de la calidad de la empresa National Soft, a través de la norma internacional ISO 9004 para plantear oportunidades de mejora.

Los objetivos específicos, que se desarrollan basándose del objetivo general, se enlistan a continuación:

1. Describir la situación actual de la gestión de calidad en National Soft.
2. Evaluar los principios de la gestión de la calidad planteados en la norma internacional ISO 9004 que se desarrollan en la empresa National Soft.
3. Establecer el nivel de madurez de la gestión de la calidad que se debe alcanzar en la empresa National Soft para aumentar su posición competitiva.
4. Analizar las oportunidades de mejora que surgen con la aplicación de la norma internacional ISO 9004 en la empresa National Soft.

Marco teórico

En este apartado, se abordan cuatro temas relevantes para el trabajo de investigación: la gestión de la calidad, la madurez de la empresa, los modelos de calidad y la norma internacional ISO 9004.

Cuatrecasas (2010) afirma:

La Gestión de la Calidad Total, comporta una forma de gestión de toda la organización y sus procesos, a largo plazo y basada fundamentalmente en la calidad. Precisa de la participación de toda la mencionada organización y persigue la satisfacción total de los clientes, de la propia empresa y de la sociedad (p. 59).

La importancia radica en entender que tanto el bienestar económico de las naciones, así como la supervivencia de las organizaciones, está en la calidad de los productos y servicios que se ofertan, y ello depende esencialmente de la calidad en la fuerza de trabajo y las prácticas de gestión que rigen la forma en que se desarrolla la empresa. (Evans y Lindsay, 2015)

Carro y González (2012) plasman que la calidad debe ser un eslabón clave para la empresa, al plantear cuatro formas en que ésta se ve afectada por la calidad:

Costos y participación en el mercado: Las mejoras en calidad reducen las fallas y reprocesos en la empresa, produciendo ahorro en costos y una mayor participación en el mercado. En segundo lugar, está el prestigio de la organización: La calidad surge cuando la empresa busca perfeccionar las relaciones con sus clientes, empleados y proveedores, y estos crean percepciones positivas de la organización. La responsabilidad por los productos y servicios, es la tercera forma: La empresa crea conciencia de los productos y/o servicios que ofrece, al no permitir que se fabriquen productos defectuosos y que haya inconformidades en su servicio. Y como cuarto elemento están las implicaciones internacionales: La calidad induce a una mejor competitividad empresarial, lo que lleva a que mejore la economía del país, y éste a la vez tenga una mejor posición competitiva en la economía global.

Pasando al término de madurez de la empresa, Acosta, Lanza y Maita (2014) consideran que ésta, engloba todas aquellas variables que generan en la organización un éxito sostenido. Y tomando como base a dichos autores, se encuentra de igual manera en el trabajo de Tarantino (2003), que a la madurez de la empresa no se le da importancia porque es un elemento versátil que resulta difícil cuantificarla; sin embargo, conforma la base primordial de otras variables como la organización, procesos, calidad, gestión, gerencia, liderazgo, innovación, entre otras.

De igual forma, Arellano, Carballo, Orrantia y Salazar (2013) comentan que las empresas consideradas maduras, son capaces de implantar una filosofía de mejora continua desarrollando un autoaprendizaje, así como innovaciones tanto técnicas como organizacionales.

Para incrementar la eficacia y la eficiencia de las organizaciones, la madurez se puede relacionar con la calidad, y esta a su vez, con la excelencia (Tarantino, 2003). Moreno y Manson (2012) comentan que para lograr la calidad total es necesario analizar e integrar todos los elementos que intervienen en una organización. Por lo que, si se habla de madurez de la gestión de la calidad, es conveniente abarcar los modelos de excelencia.

Los modelos de excelencia, son instrumentos de autoevaluación, que permiten analizar regularmente todas las actividades y los resultados de una organización comparándolos con un modelo en específico; es decir, son una evaluación profunda de sus fortalezas y áreas de mejora. (Hillman, 1994; Conti, 1993; Porter y Tanner, 1996; Bohoris, 1994; citados por Camisón et al., 2006).

Como parte central que es la norma internacional ISO 9004 en este trabajo de investigación, se hace hincapié en que es un modelo de excelencia que “proporciona orientación para ayudar a conseguir el éxito sostenido para cualquier organización en un entorno complejo, exigente y en constante cambio, mediante un enfoque de gestión de la calidad.” (Secretaría Central de ISO, 2009, p. vi)

La norma internacional ISO 9004 considera a la autoevaluación como instrumento para analizar el nivel de madurez de la empresa basándose en el liderazgo, la estrategia, el sistema de gestión, los recursos y los procesos, para identificar las oportunidades como debilidades para plantear oportunidades de mejora.

Marco contextual

National Soft, es una empresa yucateca con 16 años de experiencia en el desarrollo de software administrativo enfocada en facilitar las tareas diarias de sus clientes y ayudar al crecimiento y desarrollo de las industrias en las que incursiona; actualmente, es una empresa en proceso de maduración, con presencia comercial en México y más de 14 países en América (National Soft, 2018).

La literatura enuncia que las organizaciones necesitan de un método para implantar los principios y prácticas de la calidad total, y el sistema de gestión de la calidad es utilizado como mecanismo principal para mejorar continuamente los procesos cardinales de la organización. Evans y Lindsay (2015) precisan que para realizar este sistema de gestión primeramente se requiere de seis elementos: una política de calidad, una estructura organizacional oportuna, recursos apropiados, procesos enfocados al cliente, un análisis del desempeño y, por último, un mantenimiento y actualización del mismo sistema.

Mencionado lo anterior, National Soft despliega una gestión de la calidad que ha sido construida a lo largo del tiempo de la siguiente forma:

Como primer elemento del sistema de gestión de calidad, National Soft ha fijado una política de calidad en donde se establecen las directrices en la forma que actúa la organización y la cual está enfocada al cliente. Esta política fue estableciéndose desde que la empresa se certificó en la ISO 9001 así como cuando se hizo acreedora al Premio Estatal a la Calidad. La política de calidad de la organización dice textualmente: “Somos un equipo de trabajo que enfocamos nuestras actividades diarias a cumplir y superar las expectativas del cliente” (National Soft, 2018).

Como segundo elemento del sistema, se encuentra la estructura organizacional de la empresa, la cual se ha visto modificada por la gestión de la calidad; se plantea como nueva estructura un “staff” (denominado así por la misma empresa), en lugar de manejar un tradicional organigrama que establezca una jerarquía explícita. El “staff” está conformado por cuatro directivos los cuales dependen de la dirección general con el propósito de crear para el cliente soluciones inmediatas; esta nueva estructura induce que tanto los directivos como los operativos tengan una actitud de servicio directo con el cliente.

Como tercer elemento del sistema están los recursos apropiados; como parte de estos recursos, se consideran las capacitaciones hacia el nuevo enfoque de calidad total que se está teniendo, instruyendo al personal desde el momento de su contratación en tener una actitud de servicio al cliente, así como adquirir mayores conocimientos técnicos. Y como otro recurso es el ambiente laboral basado en la experiencia, el cual está conformado por áreas de trabajo cómodas en donde todo el personal se encuentra laborando en un amplio salón, donde se propicia que haya reconocimiento del trabajo en equipo como empresa en lugar de “áreas o departamentos”.

Los procesos enfocados al cliente, son el cuarto elemento del sistema y dentro de National Soft se ven permeados en toda la empresa como se ha mencionado antes. Como prueba de ello, actualmente se desarrolla un proyecto, el

cual plantea una nueva área de “Postventa” para fortalecer la satisfacción del cliente a través de un “centro de atención a clientes” con mayor eficiencia, resolviendo sugerencias y quejas con el primer colaborador que atiende la solicitud sin necesidad de canalizar al cliente a otra área.

Otro elemento de la gestión de la calidad en National Soft lo constituye la evaluación del desempeño que realiza. La empresa aplica dos tipos de evaluaciones; la primera es durante el proceso de selección del personal, donde se califica primordialmente que se conozca y entienda la misión, visión y los valores de la empresa y la actitud de servicio en su puesto laboral. La segunda evaluación se lleva a cabo al año de estar laborando, valorando sobre todo la atención hacia el cliente y las capacidades técnicas medidas por indicadores según el área laboral (comercialización, producción, finanzas o postventa).

Como último elemento de la gestión de la calidad presente en National Soft está la actualización efectiva de la gestión; desde el mes de agosto del año 2017, la empresa se percató de una deficiencia en el enfoque al cliente cuando su servicio postventa generaba una mala experiencia en los clientes. A raíz de ello, surgió una nueva visión para que el enfoque hacia el cliente resultara más efectivo al implementar una metodología, la cual consistió en cambiar la cultura organizacional de National Soft para tener una mejor actitud de servicio al cliente.

National Soft, entiende que su futuro como empresa está enfocado en alcanzar cada vez más al mercado internacional, en el cual tratará a clientes, proveedores, así como colaboradores cada vez más exigentes lo cual le creará un mayor compromiso para desempeñar niveles más altos de satisfacción en todas las partes interesadas.

A partir de que se implementó una nueva estructura en que todo el personal está en contacto directo con el cliente, se ha notado una resistencia al cambio por parte de los colaboradores que anteriormente tenían poca interacción con los mismos. Se cree por parte de la alta dirección, que esta resistencia pueda generar que las adecuaciones que se están implementando en el sistema de gestión de la calidad en National Soft conlleven a malas prácticas que afecten al nivel de madurez de la gestión de la calidad.

Por lo tanto, es indispensable para National Soft tener un panorama de su desempeño actual, ante los cambios estructurales que está teniendo, creando una visión más acorde a lo que es como empresa hoy en día y que le permita desarrollar estrategias para tener una mejora continua y alcanzar el éxito sostenido ante la apertura comercial que está teniendo en diferentes partes del mundo y consolidando su nueva forma de actuar como organización.

Metodología

El trabajo de investigación se realizará a través de un estudio de caso en la empresa yucateca National Soft; tendrá un enfoque de carácter cuantitativo; su alcance será descriptivo y con una temporalidad transversal.

Como herramienta para la recolección de datos se utilizará el instrumento de autoevaluación propuesto por la norma internacional ISO 9004. Esta herramienta utiliza cinco niveles de madurez mediante la realización de dos autoevaluaciones, una de la alta dirección para adquirir un panorama general del comportamiento de la empresa y su desempeño actual; y la segunda autoevaluación, dirigida a la dirección operativa o los dueños de procesos, para una perspectiva profunda. Los elementos de esta autoevaluación se refieren a los capítulos de la ISO 9004, sin embargo, la empresa puede definir criterios diferentes para cumplir sus propias necesidades.

Comentarios Finales

Es importante mencionar que la investigación propuesta se encuentra en la etapa documental, por lo que la aplicación de la herramienta no se ha llevado a cabo y por ende no se cuenta con los resultados.

En este trabajo investigativo se pretende estudiar el nivel de madurez de la gestión de la calidad en la empresa National Soft a través de la norma internacional ISO 9004. Los resultados de la investigación permitirán que se establezca la situación actual de la empresa, así como sus fortalezas y sus áreas de oportunidad de una manera más fehaciente para la práctica laboral de National Soft.

Recomendaciones

La falta de estadísticas oficiales, así como la dispersión de datos poco confiables o no actualizados en cuanto a la gestión de la calidad en México, llevan a sugerir a los investigadores interesados, continuar esta línea de investigación y concentrarse en realizar estudios descriptivos de la situación de la calidad tanto a nivel nacional y/o estatal, así como en algún sector en específico; esto con el fin de fortalecer el marco teórico como contextual de las investigaciones a futuro.

Referencias

- Acosta, N., Lanza, J., Maita, A. (2014). Madurez Organizacional. (Trabajo de Fin de Máster). Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela.
- Arellano, A. Carballo, B., Orrantía, M., Salazar, R. (2013). Diagnóstico de la madurez de los procesos de la cadena de valor de una pequeña empresa mexicana de productos de maíz. *Pensamiento & Gestión*, 34, 122-136.

- Camisón, C., Cruz, S., y González, T. (2006). Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid: Pearson Educación
- Cantú, H. (2001). Desarrollo de una cultura de calidad (2a ed.). México: McGraw Hill Interamericana
- Carro, R., y González, D. (2012). Administración de la calidad total. Universidad Nacional de Mar del Plata
- CONACYT. (2018). Recuperado de <http://www.siicyt.gob.mx>
- Cuatrecasas, L. (2010). Gestión Integral de la Calidad. Barcelona: Profit Editorial Inmobiliaria
- Datos Abiertos. (2018). Recuperado de <https://datos.gob.mx/>
- Evans, J. y Lindsay w. (2015). Administración y control de la calidad (9a. ed.). México: Cengage learning
- García, J. (2005). El modelo nacional para la calidad y su enfoque sistémico como estrategia para la competitividad. (Trabajo de Fin de Máster). Universidad Iberoamericana, México.
- Moreno, M. y Mason, F. (2012). La calidad como herramienta de competitividad (Trabajo de Fin de Máster). Universidad Nacional Autónoma de México. México
- National Soft. (2018). Recuperado de <https://nationalsoft.com.mx/>
- Nava, V. y Rivas, L. (2008). Desempeño de las Organizaciones Mexicanas Certificadas en la Norma ISO 9001:2000. Estudios Gerenciales, 24 (108), 107-128.
- Pola, Á. (1999). Gestión de la calidad. Colombia: Alfaomega Grupo Editor / Marcombo.
- Secretaría Central de ISO. (2009). Norma Internacional ISO 9004. Gestión para el éxito sostenido de una organización-Enfoque de gestión de la calidad (3a ed.). Suiza: ISO.
- Tarantino, S. (2003). La madurez y la claridad organizacional. Recuperado 01 mayo 2018, de <https://www.gestiopolis.com/la-madurez-y-la-claridad-organizacional/>
- Tarí, J. (2000). Calidad total: fuente de ventaja competitiva. España: Publicaciones Universidad de Alicante.

Notas Biográficas

La **Lic. Diana Priscila Manzanilla Lozano** estudió mercadotecnia y negocios internacionales en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Yucatán. Actualmente es alumna de la maestría en planificación de empresas y desarrollo regional en el Instituto Tecnológico de Mérida.

La **Dra. María Antonia Morales González** es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico de Mérida e imparte clases de Ingeniería Industrial y de la maestría en planificación de empresas y desarrollo regional. Su doctorado en ciencias en planificación de empresas y desarrollo regional es del Instituto Tecnológico de Oaxaca.

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA OPTIMIZAR CONSULTAS DE ACCESO A LA INFORMACIÓN DE BASES DE DATOS RELACIONALES

Ing. Wilbert Manzanilla Vidal¹, Dr. Severino Feliciano Morales², M. en C. Valentín Álvarez Hilario³,
M.C. Edgardo Solís Carmona⁴ y M. en C. Félix Molina Ángel⁵

Resumen— El acceso a las bases de datos que albergan grandes volúmenes de información, puede implicar un considerable uso de recursos de procesamiento al momento de hacer consultas. En algunos casos, el tiempo requerido para generar la totalidad de registros recuperados afecta al desempeño de la aplicación al procesar las solicitudes, específicamente cuando la codificación de las Queries no es la adecuada. Para afrontar esta situación, existen aplicaciones que incluyen optimizadores de consultas, los cuales a través de procesos analíticos que aplican heurísticas, permiten determinar la mejor ruta de acceso a los datos, optimizando así los tiempos de respuesta. Estas herramientas son de gran ayuda, debido a que proporcionan información del plan de ejecución de una sentencia SQL, identificando las mejoras que pueden aplicarse.

En este artículo se pretende demostrar la importancia de la implementación de este tipo de herramientas mediante un ejemplo en una base de datos real para constatar sus ventajas. Para ello haremos uso del software PL/SQL Developer.

Palabras clave— Bases de Datos, SQL, queries, optimización.

Introducción

En las bases de datos relacionales se utilizan sentencias SQL para realizar diversos tipos de operaciones. Desde la creación o modificación de la estructura de una base de datos a través de los comandos DDL (Data Definition Language), la definición de permisos o privilegios de acceso a los objetos mediante comandos DCL (Data Control Language), hasta la recuperación de la información almacenada en diferentes tipos de objetos, los más usados son tablas aunque también se puede acceder a información contenida en vistas, para lo cual se hace uso de comandos DML (Data Manipulation Language).

Extraer información ordenada y con criterios de filtrado, es una de las actividades más recurrentes. Y se puede realizar mediante sentencias SQL que pueden ser codificadas de formas diversas, cada una con desempeños similares o muy diferentes, dependiendo de varios factores. Uno de los principales radica en la forma en que se haya conceptualizado la estructura de la base de datos, ya que esto tendrá un impacto de consideración en los tiempos de respuesta al ejecutar consultas. La implementación de particiones en las tablas, así como la indexación de campos, en la mayoría de los casos, mejora el acceso a la información y en consecuencia contribuye a minimizar los tiempos en que los datos son recuperados.

Otro factor que sin duda tiene gran relevancia, es el conocimiento que el personal encargado de generar las consultas tiene de la estructura de la base de datos. Es decir, si tiene conocimiento acerca de los campos que permiten activar automáticamente al ejecutar las consultas, los índices de los campos en las tablas a las que se está accediendo. Existen circunstancias, particularmente cuando se incorporan nuevos elementos al equipo de desarrollo, el desconocimiento de la estructura de la base de datos, les impide aprovechar el potencial de las características con las que fue creada, incluso a generar consultas que podrían comprometer el funcionamiento de la base de datos o de las aplicaciones que la acceden.

Como se ha comentado, las instrucciones DML trabajan sobre los datos almacenados, permitiendo realizar consultas o modificaciones sobre ellos. Las operaciones básicas de manipulación de datos que podemos realizar con SQL se denominan CRUD (Create, Read, Update and Delete). En este artículo nos enfocaremos principalmente a la sentencia SELECT que corresponde a la lectura (Read) de datos, ya que en ella se especifican los campos que se

¹ El Ing. Wilbert Manzanilla Vidal es Responsable Tecnológico del Sistema de Recursos Humanos en la Universidad Autónoma de Guerrero, México. wilmanvi@hotmail.com (autor correspondiente).

² El Dr. Severino Feliciano Morales es Profesor de Programación y Desarrollo de Software en la Universidad Autónoma de Guerrero, México y es Dr. en Informática por la Universidad de Murcia, España. sevefelici@hotmail.com

³ El M. en C. Valentín Álvarez Hilario es Profesor de Base de Datos en la Universidad Autónoma de Guerrero, México. valentin_ah@yahoo.com

⁴ El M. en C. Edgardo Solís Carmona es Profesor de Base de Datos en la Universidad Autónoma de Guerrero, México. esolisr@hotmail.com

⁵ El M. en C. Félix Molina Ángel es Profesor de Redes en la Universidad Autónoma de Guerrero, México. molina@uagro.mx

desean consultar, así como los criterios para su selección.

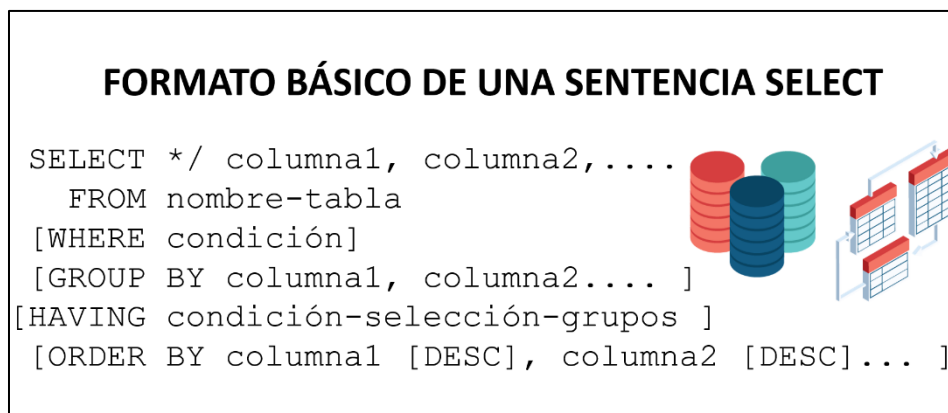


Figura 1. Formato básico de una sentencia SELECT

La eficiencia en la ejecución de una consulta, está estrechamente relacionada con la forma en que se codifique la sentencia SELECT. Para ello, es importante identificar su estructura (figura 1) y la función que cada uno de sus componentes realiza. Es importante mencionar que aunque los únicos elementos requeridos en la codificación de una sentencia de consulta son SELECT y FROM, es altamente recomendable que puedan incluirse los criterios de selección (WHERE) y en caso de requerir datos agrupados por criterios (GROUP BY), definir para estos las condicionales de grupo que aplicarán (HAVING). De igual manera, se deberá cuidar cómo se establecen los criterios para mostrar los resultados (ORDER BY) ya que esto invariablemente requiere de un esfuerzo adicional que tiene un impacto en los tiempos de procesamiento y ejecución.

Alternativas para la optimización de consultas

La optimización de consultas se puede realizar de forma automática (a través de aplicaciones que incorporan esa funcionalidad) o manual. La implementación de herramientas de software que ayudan a identificar aquellas sentencias que representan, o pueden representar, alguna complejidad al momento de su ejecución, comparten el mismo objetivo: reducir el tiempo de respuesta del usuario, lo que significa disminuir el tiempo entre el momento en que un usuario emite una sentencia y recibe una respuesta, así como mejorar el rendimiento, lo que significa usar la menor cantidad de recursos necesarios para procesar todas las filas a las que accede una sentencia. Cuando se opta por realizar la optimización de forma manual, es indispensable contar con sólidos conocimientos. Los principales se muestran en el cuadro 1.

Conocimiento requerido	Descripción
Arquitectura de la base de datos	La arquitectura de la base de datos no debe ser dominio solo del administrador. Como desarrollador, se desea desarrollar aplicaciones en el menor tiempo posible, lo que requiere la explotación de la arquitectura y las características de la base de datos.
SQL y PL/SQL	Debido a la existencia de herramientas basadas en interfaces gráficas de usuario (GUI), es posible crear aplicaciones y administrar una base de datos sin saber SQL. Sin embargo, es imposible optimizar las aplicaciones o una base de datos sin conocer SQL.
Herramientas de optimización SQL	La base de datos, por sí misma, genera estadísticas de rendimiento y proporciona herramientas de optimización de SQL que interpretan estas estadísticas.

Cuadro 1. Conocimientos Requeridos para la optimización de consultas.

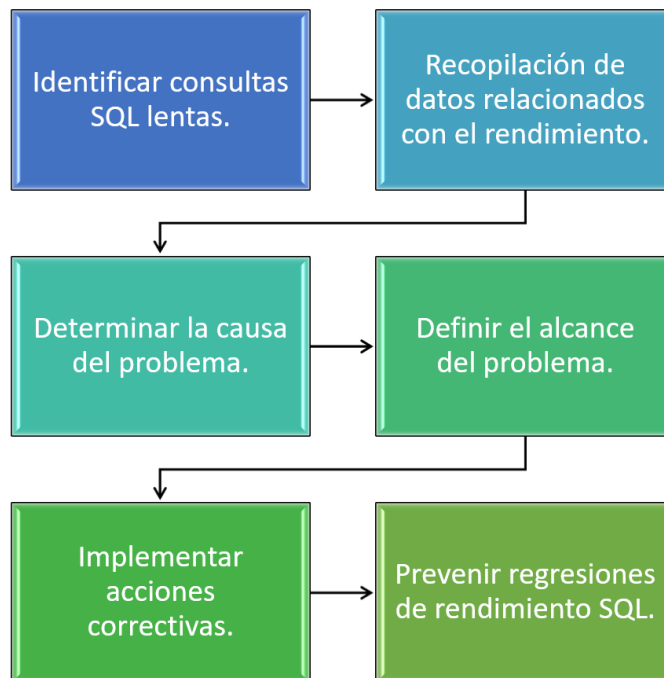


Figura 2. Actividades para la optimización de consultas.

En la optimización de consultas se llevan a cabo todas o algunas de las siguientes actividades mostradas en la figura 2. La primera consiste en identificar las consultas lentas; este proceso se puede realizar haciendo consultas a los registros que la base de datos almacena de cada una de las consultas ejecutadas. El rol de los usuarios críticos es muy importante, ya que ellos también manifiestan tiempos excesivos de espera al recuperar información. Una vez que se han identificado las consultas que se ejecutan con lentitud, se debe recopilar la información del rendimiento asociado a dichas consultas como la estructura de las tablas o vistas a las que la sentencia accede, así como la definición de cualquier índice disponible para dicha sentencia.

El siguiente paso consiste en determinar qué factor está causando el bajo rendimiento de la consulta. Uno de los principales tiene que ver con una codificación deficiente. El más común, es la falta de la definición de la relación entre dos objetos, lo que da como resultado, la generación de un producto cartesiano, como se aprecia en la figura 3.

AUTORES		ARTICULOS		Producto cartesiano (select * from autores, articulos)			
EMP_ID	EMP_NOMBRE	ART_ID	ART_DESCRIP	EMP_ID	EMP_NOMBRE	ART_ID	ART_DESCRIP
1	SEVERINO	101	METADATOS	1	SEVERINO	101	METADATOS
2	ALVAREZ	201	OPTIMIZACION SQL	1	SEVERINO	201	OPTIMIZACION SQL
3	SOLIS	301	REDES IPV6	1	SEVERINO	301	REDES IPV6
4	MOLINA	101	METADATOS	2	ALVAREZ	101	METADATOS
		201	OPTIMIZACION SQL	2	ALVAREZ	201	OPTIMIZACION SQL
		301	REDES IPV6	2	ALVAREZ	301	REDES IPV6
				3	SOLIS	101	METADATOS
				3	SOLIS	201	OPTIMIZACION SQL
				3	SOLIS	301	REDES IPV6
				4	MOLINA	101	METADATOS
				4	MOLINA	201	OPTIMIZACION SQL
				4	MOLINA	301	REDES IPV6

Figura 3. Ejemplo de producto cartesiano.

Si bien los errores humanos son la primera causa de un mal desempeño de una consulta SQL, también hay otros factores que pueden incidir en la ejecución lenta de las consultas, por ejemplo, si las estadísticas de la base de datos no están actualizadas, podría provocar que al momento de elegir un plan de ejecución no se opte por el mejor, debido a que las estadísticas que se consultan son obsoletas. Un mal funcionamiento en los componentes de hardware, también pueden provocar lentitud en el desempeño de una consulta.

Una vez que se ha identificado la causa del problema, se debe definir el alcance del mismo, es decir, si el problema radica en una codificación deficiente, bastará con considerar su corrección. Pero si se identifica una configuración limitada en los parámetros de la base de datos, en algunos casos, cambiar esos parámetros pueden requerir de un reinicio de la base de datos, lo que directamente afectará a todas las aplicaciones que utilizan la información contenida en ella. Este tipo de mantenimientos, requieren un trabajo de programación.

La siguiente fase consiste en implementar las acciones correctivas según correspondan a la causa del problema. Cuando se trata de codificaciones deficientes de SQL, se deben hacer las correcciones necesarias al código para que sea más eficiente. Es importante considerar que en ocasiones, las sentencias SQL están escritas de manera correcta, pero contienen características que implican un mayor consumo de recursos, por ejemplo, el uso de funciones en las cláusulas WHERE. De igual manera es altamente recomendable seccionar una sentencia SQL compleja en múltiples sentencias simples. Finalmente, para asegurar un desempeño SQL óptimo, se debe verificar que el plan de ejecución provee el óptimo funcionamiento y que se ha elegido el mejor plan disponible.

Fases del procesamiento de una sentencia SQL

Durante el procesamiento de una sentencia SQL se distinguen cuatro fases las cuales se muestran en la figura 4. En la primera fase (analizador) se asegura que la consulta sea sintácticamente y semánticamente correcta, es decir, que esté correctamente escrita (por ejemplo, sin comas o paréntesis fuera de lugar) y que los objetos referenciados en la sentencia existan. En caso de que sea incorrecta notifica los errores encontrados. De lo contrario, convierte la sentencia en una expresión algebraica y la pasa a la siguiente fase que es la encargada de realizar optimizaciones directas, considerando diferentes planes de consulta, eligiendo el plan óptimo.

La tercera fase, recibe el plan de ejecución óptimo del optimizador y produce un plan de ejecución iterativo que puede ser utilizado por el resto de la base de datos. El plan iterativo es un programa binario que, cuando es ejecutado por el motor SQL, produce un conjunto de registros. La fase final es la ejecución, durante la cual, el motor SQL ejecuta cada registro en el árbol producido por el generador de registros. Este paso es el único obligatorio en el procesamiento de DML. Y conlleva a la obtención de los resultados.

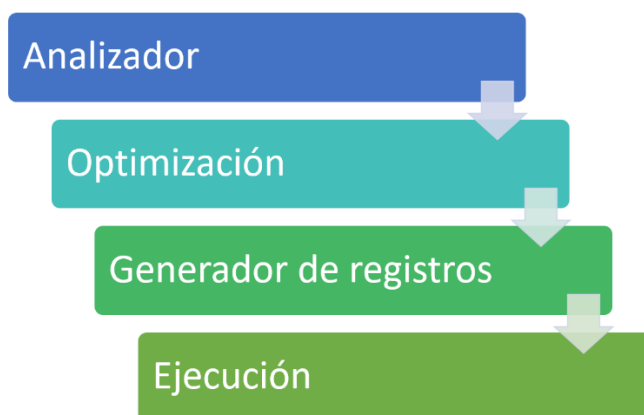


Figura 4. Fases del procesamiento SQL

Como se ha podido notar, el plan de ejecución contiene información relevante que será de utilidad al momento de realizar optimizaciones a una sentencia SQL, ya que describe un método de ejecución recomendado para una sentencia y muestra la combinación de los pasos que utiliza la base de datos para ejecutarla. Cada paso recupera registros de datos físicamente de la base de datos o los prepara para el usuario que ejecuta la sentencia. El plan de ejecución muestra el costo de todo el plan, así como de cada operación por separado.

Caso práctico

Considerando dos catálogos; uno de Estados de la República (almacenado en la tabla TCATESTADOS) que contiene 34 registros y otro de Localidades (almacenado en una tabla llamada TCATLOCALIDADES) la cual contiene 2576 registros, que aunque no son muchos, servirá para ejemplificar cómo se procesa una sentencia SQL y cómo implementar mejoras en la sentencia que disminuya los tiempos de respuesta y optimice el uso de recursos. Para ello utilizaremos la funcionalidad “Explain plan” del software PL/SQL Developer. Si se desea consultar todos los campos de los registros almacenados en las tablas se observará el resultado en la figura 5. En ella se aprecia la codificación de la sentencia SQL y el plan de ejecución que el optimizador ha devuelto como mejor opción. Como se ha prescindido de especificar criterios de selección (al no contener la condición WHERE) el plan de ejecución identifica un acceso completo a las tablas, por lo que como se aprecia en la imagen, se obtiene un producto cartesiano con una cardinalidad igual al producto de los registros contenidos en ambas tablas ($2576 \times 34 = 87584$). Adicionalmente se muestra el costo de la sentencia y el número de bytes requeridos.

Description	Object name	Cost	Cardinality	Bytes
SELECT STATEMENT, GOAL = ALL ROWS		98	87584	8495648
MERGE JOIN CARTESIAN		98	87584	8495648
TABLE ACCESS FULL	TCATESTADOS	2	34	1632
BUFFER SORT		96	2576	126224
TABLE ACCESS FULL	TCATLOCALIDADES	3	2576	126224

Figura 5. Acceso completo a las tablas TCATLOCALIDADES y TCATESTADOS

A continuación aplicaremos algunas adecuaciones a la sentencia. El primero consistirá en establecer la unión de igualdad entre los campos que relacionan ambos objetos (LOC_ESTADODO y EDO_ID). Esta simple acción reduce de manera considerable todos los valores de la sentencia que la precedió. La segunda adecuación consistirá en especificar un criterio de selección, para ello se añadirá a la cláusula WHERE la condición de que solo se obtengan los registros de localidades que pertenezcan al Estado de Guerrero. Como se podrá observar en la figura 6, cada vez que se aplicó una modificación a la sentencia, hubo una variación significativa en el plan de ejecución que el optimizador eligió como óptimo. En relación a la sentencia original (ilustrada en la figura 5), cuando se estableció la relación entre las tablas, el valor de la cardinalidad disminuyó al valor de la tabla que contiene más registros (TCATLOCALIDADES). Y cuando se especificaron los criterios de selección en la cláusula WHERE, estos valores descendieron aún más hasta coincidir con el número de localidades que están registradas para el Estado de Guerrero.

Description	Object name	Cost	Cardinality	Bytes
SELECT STATEMENT, GOAL = ALL ROWS		7	2576	249872
HASH JOIN		7	2576	249872
TABLE ACCESS FULL	TCATESTADOS	2	34	1632
TABLE ACCESS FULL	TCATLOCALIDADES	4	2576	126224

Description	Object name	Cost	Cardinality	Bytes
SELECT STATEMENT, GOAL = ALL ROWS		7	76	5092
HASH JOIN		7	76	5092
TABLE ACCESS FULL	TCATESTADOS	2	1	31
TABLE ACCESS FULL	TCATLOCALIDADES	4	2576	92736

Figura 6. Adecuaciones a la consulta.

Es importante observar que a pesar de que se ha especificado la relación de unión entre los dos objetos y se han establecido los criterios de selección, el plan de ejecución sigue considerando accesos completos a las tablas. Lo anterior, deja en evidencia que dichos objetos no contienen índices que ayuden a optimizar la consulta. Por lo que procederemos a la implementación de los mismos y observaremos los resultados en la figura 7.

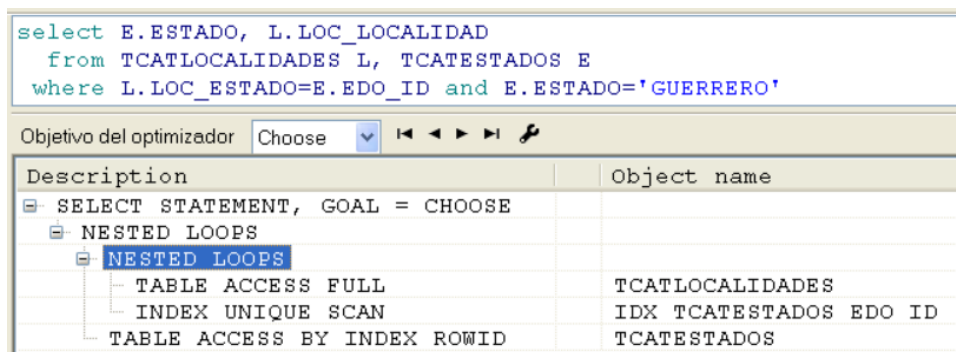


Figura 7. Implementación de índices para optimización de consulta.

En el plan de ejecución se puede apreciar que si bien se está haciendo una lectura completa de la tabla TCATLOCALIDADES, en el caso de la tabla TCATESTADOS solo se están consultado los registros con ayuda del índice habilitado para el campo EDO_ID. La figura 8, muestra las estructuras de dichos objetos.

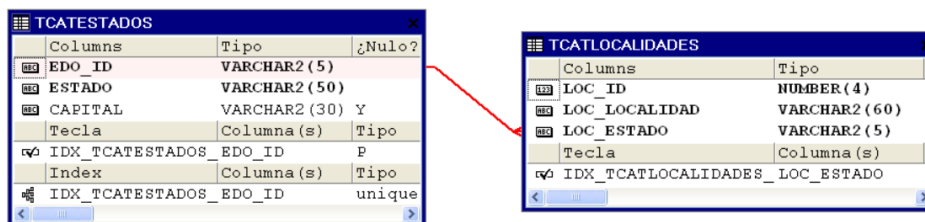


Figura 8. Estructura de las tablas

Conclusiones

Como se ha podido observar, el proceso para la optimización de consultas va más allá de la correcta codificación de una sentencia, es decir, no basta con que la sentencia pueda ser interpretada, sino que ésta pueda especificar con precisión los campos a consultar, los objetos que serán consultados (tablas, vistas, otras consultas), la relación entre estos objetos y particularmente precisar los criterios de selección para evitar en lo posible realizar accesos completos a los objetos involucrados. Se requiere también que al definir las estructuras de los objetos, se considere la necesidad de implementar índices, que sin abusar de ellos, permitan realizar consultas ágiles a los datos que contengan. Una tarea de los administradores de bases de datos, es identificar aquellas tablas que por el volumen de registros que contendrán, requieren de un particionamiento que eficiente el acceso a los mismos.

Es de importancia mencionar que la optimización de consultas debe ser una actividad constante. Y que se debe considerar el hecho de que algunos cambios en las versiones de bases de datos o del hardware que alberga la base de datos, pueden tener un impacto en el desempeño de una consulta. Existen también recomendaciones al momento de la generación de consultas, entre las que podemos destacar; sustituir el uso del operador “or” por la unión de dos consultas simples con los criterios específicos de cada una, la segmentación de consultas complejas por dos o más consultas simples, evitar en lo posible la inclusión de la cláusula “in”, así como limitar el acceso a tablas remotas.

Si bien todo lo descrito en el presente artículo puede realizarse a través de comandos en la consola SQL nativa de la base de datos, implementar herramientas gráficas, facilitan la comprensión a través de esquemas visuales que de manera rápida e intuitiva nos permiten identificar las posibles mejoras a implementar.

Referencias

Lance Ashdown (Marzo 2018) Oracle® Database SQL Tuning Guide, ebook. Consultado por Internet el 18 de septiembre del 2018. Dirección de internet: <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/12.2/tgsql/sql-tuning-guide.pdf>

Lance Ashdown, Tom Kyte. (Mayo 2015). Oracle Database Concepts, 11g Release 2 (11.2), evook E40540-04. Consultado por Internet el 21 de septiembre del 2018. Dirección de internet: https://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e40540.pdf

Steve Fogel, . (Mayo 2015). Oracle Database Administrator's Guide, 11g Release 2 (11.2), evook E25494-07. Consultado por Internet el 22 de septiembre del 2018. Dirección de internet: https://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e25494.pdf