

# Gestión del índice de potencial de ahorro en componentes directos para la reducción de costos: Estudio de caso empresa automotriz en San Luis Potosí

Ing. Horacio Acevedo Leal<sup>1</sup>  
M. I. Julian Israel Aguilar-Duque<sup>2</sup>

**Resumen**— Ante los retos de la globalización y el constante desarrollo de la industria automotriz, las empresas pertenecientes a este giro han desarrollado estrategias de innovación en la búsqueda de reducir sus costos y optimizar sus procesos. La presente investigación despliega la determinación de prioridades en la búsqueda de los componentes sobre los que la organización enfoca sus necesidades con el objetivo de reducir sus costos. A través de la asignación del índice compuesto, se realizó la clasificación de los componentes con mayor potencial de ahorro para lograr ahorros significativos. Con los resultados obtenidos, se identifican componentes con potencial del 56.6% de ahorro, los cuales no representan una alta atracción de ahorro de uso. Sin embargo, por condiciones alternas tales como costos de logística, almacenaje y manejo, estos componentes modifican su índice potencial convirtiéndose en alternativas viables de ahorros de recursos.

## Introducción

La constante evolución de los sistemas productivos ha generado a lo largo de la historia nuevos conocimientos enfocados en mejorar el nivel de productividad de las organizaciones, Altinkemer, Ozcelik, & Ozdemir (2011). En este sentido, las revoluciones industriales han enseñado a los sistemas manufactureros y de servicios un camino claro hacia la adaptación de estas filosofías y tecnologías hacia las pequeñas organizaciones. El desempeño financiero de una organización, es sin duda uno de los aspectos más importantes y difíciles de determinar. En la búsqueda de su determinación se han desarrollado innumerables medidas cuantitativas como utilidad, rentabilidad, liquidez y otros, e indicadores cualitativos como innovación, perspectivas de mercado, talento y moral de los empleados, lealtad de los clientes, calidad de administración, entre otras (García, 2013).

La industria automotriz se ha destacado por sus aportaciones innovadoras encaminadas a la optimización de los procesos y el uso de los recursos (Jeong-Dong & Heshmati, 2015). Una de las estrategia que se ha estudiado con mas afan es la relacionada a la administración de los materiales, agrupada en diversas funciones se admistran diferentes estrategias para completar el ciclo de los flujos de materiales tales como las compras y control interno de los materiales de producción, la administración y el control de trabajo en proceso y, el almacenamiento, embarque y distribucion de los productos terminados (Chase & Jacobs, 2014). Incluida en la estrategia de la administración de los materiales se encuentra el análisis de los elementos o componentes a travez de uso, determinación y administación de los costos.

El costo directo, hace referencia a un costo que se identifica plenamente con una actividad (Ramirez, 2008), es decir es directamente consecuencia de la actividad o aspecto analizado. Sin embargo, no se debe de pasar por alto que un costo puede ser directo o indirecto dependiendo de cómo se aplique. Al hacer un análisis de los aspectos que forman el total del costo de un componente o materia prima se encuentra que el precio el cual una organización paga a sus proveedores está compuesto por diferentes conceptos y el conocimiento de esos conceptos es el fundamento que la organización tiene para encontrar las áreas de oportunidad que pueden permitir la reducción de costos. Fraga (2014) propone una manera general de clasificar los costos:

- Costos relacionados por el manejo logístico de las materias primas,
- Costo relacionado con inventarios, y;
- Costos relacionados con el precio delos productos.

Esta clasificación de costos hace referencia a la localización de la fuente que provee los insumos, el aumento de la distancia de la fuente respecto a donde se utilizan los insumos aumenta los costos de transportación aumentando el costo del insumo mismo. Además la distancia grande con la fuente hace necesaria la disponibilidad de inventarios de seguridad más grandes generando costos de inventarios más elevados, por ello se concluye que a mayor distancia

<sup>1</sup> El Ing. Horacio Acevedo Leal, es ingeniero Mecánico Administrador, actualmente es ingeniero de compras en la industria automotriz del estado de San Luis Potosí y estudiante de la Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería CIATEQ [horacio.acevedo.1@gmail.com](mailto:horacio.acevedo.1@gmail.com)

<sup>2</sup> El M. I. Julian Israel Aguilar-Duque, es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California en el área de Ingeniería Industrial *Campus Ensenada* y asesor externo de CIATEQ, [julian.aguilar@uabc.edu.mx](mailto:julian.aguilar@uabc.edu.mx)

de la fuente mayores costos, convirtiendo este componente en uno que debe de ser considerado como alternativa de mejora.

Si bien una estrategia de localización parece ser una solución lógica e irrefutable no se debe de dejar de tomar en cuenta que la globalización juega un rol principal en la actualidad y ello genera que las fronteras sean cada vez una barrera más débil para las actividades económicas. Un factor crítico para las empresas incluye en esta visión, en la que también deben contemplar y llevar a la practica la utilización de fuentes de suministros de manera internacional (Sierens, 2013)

Narasimham (2006) opina que existen factores que influyen la decisión de seleccionar a una cierta fuente de suministro para proveer un insumo. Sin embargo estos factores que quedan fijos cuando ya se ha seleccionado la fuente y se transforman en áreas de oportunidad de mejora directamente relacionadas al insumo. El presente proyecto propone el uso del modelo de potencial de ahorro aplicado a un componente específico, para determinar su potencial de ahorro dentro de la organización

### Descripción del Método

Para medir el potencial de ahorro de un componente específico se propone el diseño de un índice formado por diversos factores clave con variables que cuantifican el potencial de ahorro. El modelo empleado se describe a continuación:

Sea  $\beta$  el índice que describe la característica de interés, con un valor entre 0 y 1.

Sean  $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots \alpha_N$ , factores determinantes que describen una característica.

Sean  $A_1, A_2, A_3 \dots A_N$  factores principales que describen una característica

Sean  $\{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots \alpha_n\}$  y  $\{A_{11}, A_{12}, A_{13} \dots A_{1n}\}$  variables que describen al factor determinante  $\alpha$  y el factor principal A.

El valor de cada factor será:

$$\begin{aligned}\alpha &= \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots \alpha_n\}/n \\ A_1 &= (A_{11}+A_{12}+A_{13} \dots +A_{1n})/n \\ A_2 &= (A_{21}+A_{22}+A_{23} \dots +A_{2n})/n \\ A_3 &= (A_{31}+A_{32}+A_{33} \dots +A_{3n})/n \\ A_N &= (A_{N1}+A_{N2}+A_{N3} \dots +A_{Nn})/n\end{aligned}$$

Donde  $A_{11} \dots A_{Nn}$  son evaluadas haciendo uso de una escala Likert con valores de 1 a 5 donde 1 significa muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo y las valoraciones son distribuidas normalmente para asegurar un valor entre 0 y 1, entonces:

$$\beta = [(\alpha + A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_N) / (N+1)]^{1-\alpha}$$

Donde el exponente  $\alpha$  pondera la importancia del factor  $\alpha$  como el determinante entre los factores.

Como introducción al estudio de caso de este trabajo se definirá:

$\beta$  = Índice de potencial de reducción de costo.

Índice de potencial de reducción de costo: Es un valor numérico entre 0 y 1 que cuantifica el potencial que existe de reducir el costo de un componente analizando condiciones bajo las que el mismo es comprado actualmente, entre más cercano sea el valor a 1 el potencial de ahorro es más alto.

El potencial se obtiene de preguntas formuladas y evaluadas de acuerdo a la escala Likert que describe las condiciones actuales de compra del componente. El cuadro 1 describe las literales empleadas para modelar la metodología propuesta.

Variable en el modelo	Variable en el estudio de caso	Indicador	Objetivo
$\alpha$	REI	Referencia interna	Evaluar información interna.
$\alpha_1$	REI1	Ubicación en escala de precios	Evaluar si es el componente más caro.
$\alpha_2$	REI2	Calculo interno	Determinar si hay estimación interna y muestra costo.
$\alpha_3$	REI3	Comparación con similar	Determinar si hay componentes similares con menor precio.
$\alpha_4$	REI4	Volumen	Determinar si se compra mucho de este componente.
$\alpha_5$	REI5	Vida	Determinar si se va a comprar durante mucho tiempo el componente.
A1	REE	Referencia externa	Evaluar información del exterior.
A11	REE1	Estructura de costos	Después de analizar la estructura de costos, determinar si se detectan áreas de oportunidad.
A12	REE2	Cotizaciones	Determinar si se tienen cotizaciones más competitivas
A2	UBA	Ubicación actual	Evaluar la ubicación de la fuente
A21	UBA1	Ubicación	Determinar si el componente se trae de un lugar lejano.
A22	UBA2	Costos de inventarios	Determinar si el costo del inventario es alto.
A23	UBA3	Tiempo de traslado	Determinar si el tiempo de entrega es elevado.
A3	POL	Potencial de localización	Evaluar si es posible cambiar la ubicación de la fuente.
A31	POL1	Proveedores	Determinar la existencia de proveedores más cercanos que pueden hacer el componente.
A32	POL2	Cercanía	Determinar si el proveedor más cercano es más competitivo.
A4	CLA	Clasificación	Evaluar que tan complejo es el componente.
A41	CLA1	Clasificación	Determinar si es un componente sin complejidad según evaluación.
A42	CLA2	Know How	Determinar si existen muchos proveedores que pueden fabricar el componente.
A43	CLA3	Seguridad	Determinar si el componente no es crítico para la seguridad del usuario.

Cuadro 1. Variables empleadas para el estudio de caso.

Con la finalidad de evaluar la metodología en el presente caso de estudio, se determinó ajustar el modelo para evaluar el potencial de ahorro en un componente específico, considerando como clasificaciones de los factores los conceptos de precio, localización y complejidad técnica. En la Figura 1, se presenta la estructura del índice de potencial de ahorro de acuerdo a la clasificación mencionada. En esta se muestran los niveles jerárquicos de la clasificación, los factores y en último nivel las variables que determinan cada factor.

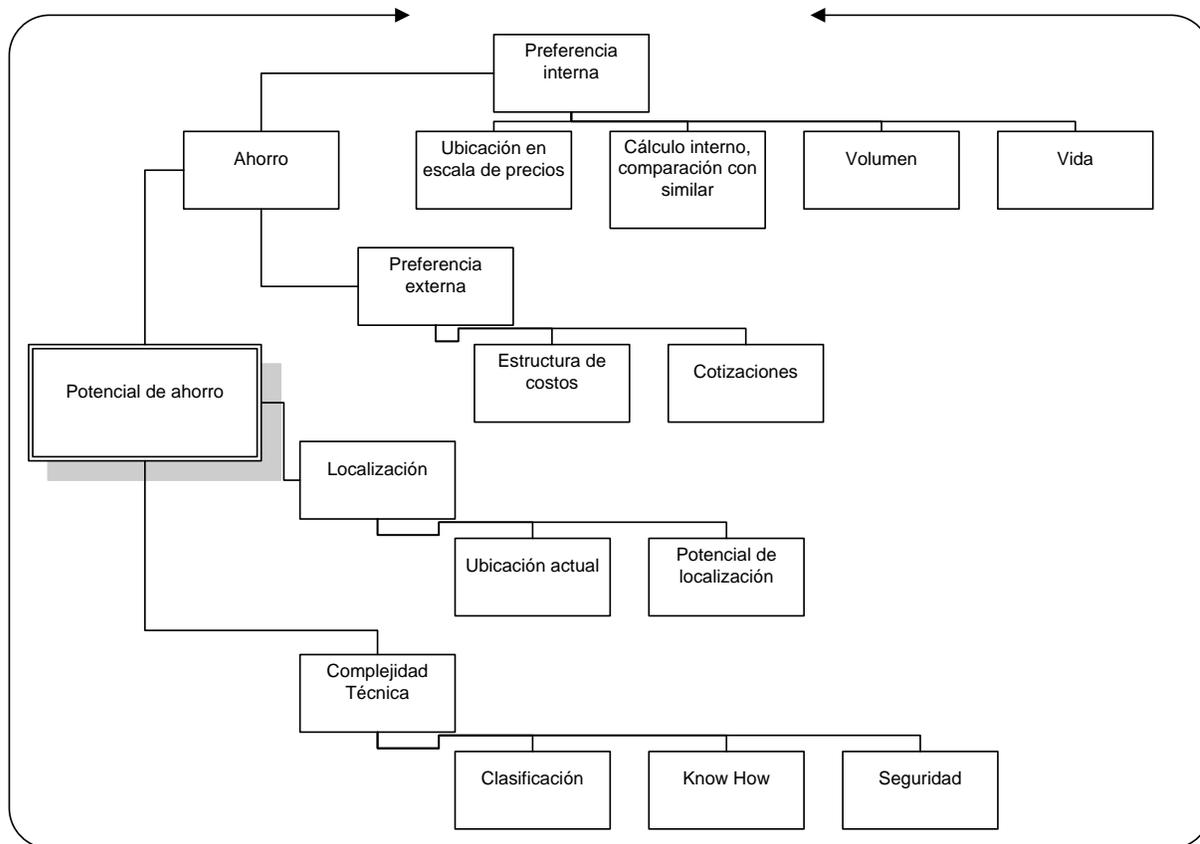


Figura 1. Composición del índice de potencial de reducción de costo.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Para la implementación del estudio se decidió emplear un componente específico, los resultados obtenidos se presentan en los siguientes cuadros. El cuadro 2 expone que la referencia interna muestra a un componente caro mas no se tiene una estimación interna de su costo, no hay componentes completamente similares para comparar, el volumen y el tiempo de vida del producto son aun atractivos, mas no los más altos.

Ahorro/Referencia Interna				
Variable	Indicador	Objetivo	Valoración Linkert	Valor Normalizado
REI 1	Ubicación en escala de precios	Es el componente mas caro?	4	0.819344786
REI 2	Calculo interno	Hay estimación interna y muestra costo menor	1	0.033944577
REI 3	Comparación con similar	Hay componentes similares con menor precio	3	0.5
REI 4	Volumen	Se compra mucho este componente	3	0.5
REI 5	Vida	Se va a comprar durante mucho tiempo el componente	3	0.5
	Evaluación promedio			
	Indicador general			0.470657873

Cuadro 2: Resultados del factor referencia interna.

En el cuadro 3 se observa que la referencia externa muestra solo que el componente es más caro, sin embargo es necesario realizar más trabajo para obtener más información de que está cobrando el proveedor. Para este factor hay solo una estimación informal de otro proveedor que no muestra importante potencial de ahorro.

Ahorro / Referencia Externa				
Variable	Indicador	Objetivo	Valoración Linkert	Valor Normalizado
REE 1	Estructura de costos	Después de analizar la estructura de costos se detectan áreas de oportunidad	3	0.500
REE 2	Cotizaciones	Se tienen cotizaciones mas competitivas	2	0.079
	Evaluación promedio			
	Indicador general			0.29

Cuadro 3: Resultado del factor referencia externa.

Del cuadro 4 se destaca que dado que es un componente de un costo alto, su costo de inventario es alto dada la distancia media de la fuente y a su tiempo de entrega medio. Tener una fuente más cercana sería una buena mejora.

Localización/Ubicación Actual				
	Indicador	Objetivo	Valoración Linkert	Valor Normalizado
UBA1	Ubicación	El componente se trae de un lugar lejano	3	0.500
UBA2	costo de inventarios	El costo del inventario es alto	4	0.958
UBA3	tiempo de traslado	El tiempo de entrega es alto	3	0.500
	Evaluación promedio			
	Indicador general			0.65

Cuadro 4: Resultado del factor ubicación actual.

En el cuadro 5 se expone la estimación de costo disponible de otro proveedor, esta es de un proveedor no mucho más cercano al actual pero muestra tener un precio mejor en cierta medida.

Localización/Potencial de Localización				
	Indicador	Objetivo	Valoración Linkert	Valor Normalizado
POL1	Proveedores	Hay varios proveedores mas cerca que pueden hacer el componente	2	0.079
POL2	Cercanía	El proveedor mas cercano es mas competitivo	3	0.500
	Evaluación promedio			
	Indicador general			0.29

Cuadro 5: Resultado del factor potencial de localización.

El cuadro 6 evalúa que el componente es un componente con retos técnicos, aunque no los más elevados. Sin embargo, si es un componente crítico para la seguridad del usuario.

Complejidad Técnica / Clasificación				
	Indicador	Objetivo	Valoración Linkert	Valor Normalizado
CLA1	Clasificación	Es un componente sin complejidad según evaluación	3	0.500
CLA2	Know How	Hay muchos proveedores que pueden fabricar el componente	3	0.500
CLA3	seguridad	El componente no es critico para la seguridad del usuario	2	0.042
	Evaluación promedio			
	Indicador general			0.35

Cuadro 6: Resultado del factor complejidad técnica.

El resultado de la valoración final del índice de potencial de localización es el mostrado en la Figura 2. El análisis específico de este componente muestra un índice de 0.566, el cual representa un 56.6 % de potencial de un 100%. Este es un componente no altamente atractivo en la ahorro. Sin embargo, la fuente está medianamente lejos de la planta de San Luis Potosí y tiene costos de inventario altos y su complejidad técnica es importante.

**Diagnóstico de potencial de reducción de costo**

Ahorro		
REI		0.471
REE		0.289
Localización		
UBA		0.653
POL		0.289
Complejidad técnica		
CLA		0.347
<b>Potencial de reducción de costo =</b>		<b>0.566</b>

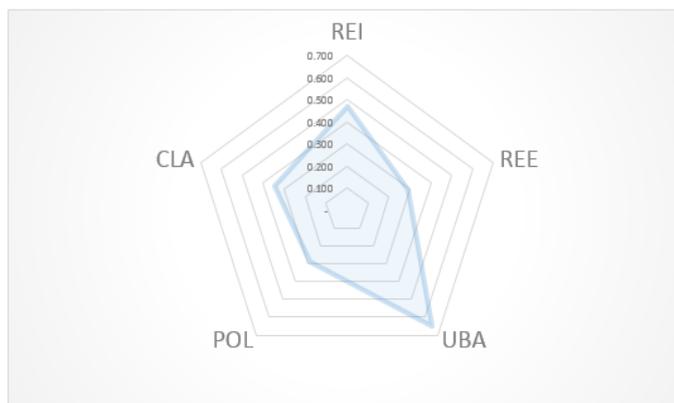


Figura 2: Modelo del potencial de ahorro en componentes directos.

### Conclusiones

El uso de herramientas matemáticas y de modelos específicos ha permitido que en el sector industrial se puedan tomar decisiones más acertadas con una base matemática. En el presente proyecto se expone el uso de un modelo matemático que integra factores y variables, los cuales son cuantificados de acuerdo a la opinión de expertos. Para el desarrollo de este proyecto se empleó un componente específico con requerimientos estándar, con los resultados obtenidos se puede observar que es un componente con potencial de mejora para la organización, esto de acuerdo al porcentaje del 56.5% obtenido en el análisis.

Es importante hacer notar que en este trabajo en específico se describen en un índice numérico los factores que potencialmente pueden influenciar el potencial de ahorro de un componente, la unión de todos los factores en un solo índice facilita la visualización del potencial que existe para el ahorro, dándonos una referencia importante al momento de tomar la decisión de emprender proyectos de ahorro específicos.

### Recomendaciones

Es importante hacer notar que la eficiencia en la implementación de esta herramienta requiere de un tiempo considerable de investigación y selección de factores así como determinación de las variables que integran los factores. El enriquecimiento del número de variables para el cálculo y el aumento de la especificación de los criterios de evaluación mejoraran de acuerdo con el nivel de descripción que el índice pueda tener de la realidad. Se recomienda hacer un análisis detallado del criterio de escala de Likert. Debido a que las evaluaciones son subjetivas y de acuerdo a la percepción del evaluador, es necesario afinar el criterio para eliminar los sesgos, aunado al uso de una aplicación de múltiples componentes para la comparación de los índices resultantes.

### Referencias

- Altinkemer, K., Ozcelik, Y., & Ozdemir, Z. (2011). Productivity and performance effects of bussines process reengineering; a firm level analysis. *Journal of Managment Information Systems*, 129-162.
- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministro*. Mexico Df.: Mc Graw Hill Education.
- Chen, J. C., Li, Y., & Shandy, B. D. (2010). From value stream mapping toward lean/sigma continous improvement process: an industrial case study. *International Journal of Production Research*, 1069-1086.
- Fraga Calderón, S. (27 de December de 2014). *Impacto financiero en desarrollo de proveedores en México, mejorando la rentabilidad en la fabricación de partes automotrices*. Obtenido de UAQ Repositorio Institucional: <http://hdl.handle.net/123456789/2216>
- García, A. (2013). *Manual de dirección de operaciones: decisiones estratégicas*. Cantabria: Universidad de Cantabria.
- Jeong-Dong, L., & Heshmati, A. (2015). Manufacturing Sector Productivity Growth in the Asia Pacific Region. *Global Economic Review*, 36(4), 301-303.
- Jiju Antony, R. B. (2011). *World Class Applications of Six Sigma Real World Examples of Success*. ElSevier.
- Kalpakjian, S. (2014). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. Pearson.
- Narasimhan, R. (2006). Multiproduct, Multicriteria Model. *Decision Sciences*, 577-603.
- Ramirez, D. (2008). *Contabilidad Administrativa*. MacGraw-Hill.
- Sierens, V. (10 de december de 2013). Análisis de la estrategia de sourcing intencional de las empresas europeas bajola teoria de costos de transacción y la . *CIMEXUS*, págs. 107-125

### Notas Biográficas

El **Ing. Horacio Acevedo Leal**, es egresado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí del programa educativo en Ingeniería Mecánica y Administración, actualmente es alumno de la maestría en Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería en CIATEQ. Desde su egreso de la licenciatura ha laborado en la industria automotriz del estado de San Luis Potosí en la gestión de cambios de ingeniería y en la administración de proyectos de compra.

El **M. I. Julian Israel Aguilar Duque**, es egresado del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí del programa educativo en Ingeniería Industrial, cuenta con una maestría en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Celaya. Actualmente es Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Baja California, en el programa educativo de Ingeniería Industrial *campus* Ensenada. Desde su egreso de la licenciatura ha colaborado con el sector productivo de San Luis Potosí, Guanajuato y Baja California, sus investigaciones incluyen más de 40 artículos publicados en revistas de nivel nacional e internacional, así como colaboración con capítulos de libros y más de 15 participaciones en congresos nacionales e internacionales.

# Determinación del presupuesto más económico para la construcción de una red de agua potable mediante la comparación de tres software de diseño

Aceves Gutiérrez Humberto ITSON<sup>1</sup>, López Zamora Juan Carlos ITSON<sup>2</sup>, López Chávez Oscar ITSON<sup>3</sup>, Arévalo Razo José Luis ITSON<sup>4</sup>, Ponce Zavala Jesús Antonio ITSON<sup>5</sup>, Ayón Murrieta Guadalupe ITSON<sup>6</sup>

**Resumen:** En el presente estudio es para determinar cual método de diseño es el más óptimo económicamente de entre tres paquetes computacionales: Epanet 2.0, CivilCAD y WaterCAD. Para ello se utilizaran cinco redes hidráulicas ya existentes, que son: la Primera Etapa del fraccionamiento Las Misiones, el cual se encuentra al Sur de Ciudad Obregón, otra red sería el sector comprendido entre las calles Lago Managua y Bordo Prieto entre calle Veracruz y calle 5 de Febrero, que corresponde al Norte de Ciudad Obregón, la siguiente red sería el fraccionamiento Villa Satélite que se encuentra al Oriente de Ciudad Obregón, la red del fraccionamiento Alameda del Cedro II que se encuentra al Poniente de Ciudad Obregón, también el sector comprendido entre calle Nainari y calle Cananea entre calle Quintana Roo y calle Sufragio Efectivo que corresponde al Centro-Norte de Ciudad Obregón, esto con el fin de cumplir con las diferentes variables que pueden afectar al diseño de una red de agua potable. La investigación fue realizada por maestros y alumnos de la carrera de ingeniero Civil. El diseño de la red se hizo con el Gasto Máximo Horario, como lo marca el manual de diseño de la Comisión Nacional del Agua y el Manual Técnico del OOMAPAS de CAJEME. Se hicieron los presupuestos de los resultados de cada red, en cada uno de los software, usando la base de datos de precios unitarios del OOMAPAS de CAJEME, comparando los costos de cada método obteniendo el más óptimo el cual fue: Epanet 2.0.

**Palabras clave:** Abastecimiento, diseño, costos, óptimo.

## Introducción

El agua es indispensable; no tiene sustituto y no se conoce forma de vida que prescindiera de ella. Bosques, ciudades, polos, zonas industriales, pastizales, plantíos, bebés, bacterias, ballenas, aviones y cohetes, todos, de una manera u otra, necesitan el agua. El cuerpo de un bebé tiene 83% de agua; un hombre adulto, 60%; una mujer, 45%, y una medusa, 95%. Somos agua en gran medida. El agua dio origen a la vida y la mantiene, es un factor que regula el clima del planeta, esculpe y permite la existencia de los ecosistemas y de la humanidad. No debemos olvidar que somos naturaleza y que el agua viene de la naturaleza. (FEA, 2006).

Alrededor de 67% de las lluvias en México caen entre junio y septiembre. Si promediamos toda la lluvia, el país recibe cerca de 711 mm por año, lo cual no es mucho comparado con otros países (1 mm de lluvia = 1 litro por

<sup>1</sup> Humberto Aceves Gutiérrez ITSON es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [haceves\\_itson@hotmail.com](mailto:haceves_itson@hotmail.com)

<sup>2</sup> Juan Carlos López Zamora ITSON es Alumno de Maestría en Administración de la Construcción en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [juan\\_lopez83@hotmail.com](mailto:juan_lopez83@hotmail.com)

<sup>3</sup> Oscar López Chávez es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [oscar.lopez@itson.edu.mx](mailto:oscar.lopez@itson.edu.mx)

<sup>4</sup> José Luis Arévalo Razo ITSON es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [jose Luis. arevalo@itson.edu.mx](mailto:jose Luis. arevalo@itson.edu.mx)

<sup>5</sup> Jesús Antonio Ponce Zavala es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [jesus.ponce@itson.edu.mx](mailto:jesus.ponce@itson.edu.mx)

<sup>6</sup> Guadalupe Ayón Murrieta ITSON es Profesora de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México. [guadalupe.ayon@itson.edu.mx](mailto:guadalupe.ayon@itson.edu.mx)

m2). En la clasificación mundial, México está considerado como un país con disponibilidad baja de agua. Los países más ricos en disponibilidad de agua son Canadá y Brasil. (FEA, 2006).

En cuanto a los fraccionamientos, las presiones o cargas disponibles de operación, que se han de obtener en el diseño de la red para la red primaria, deberán ser suficientes para suministrar una cantidad de agua razonable en los pisos ms altos de las casas, fábricas y edificios comerciales de no más de 6 pisos. Deberán estar comprendidas entre 1.5 a 4.0 kg/cm<sup>2</sup> (15 a 40 metros de columna de agua). (Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Comisión Nacional del Agua, Redes de Distribución. 2007).

Las redes de agua potable son obras de servicio que permiten abastecer y distribuir el agua a la población de una ciudad por medio de componentes fundamentales como son la fuente de abastecimiento o planta potabilizadora, la línea o red de conducción, los tanques de regulación, y la red de distribución. Cada una de estas partes cumple una función específica, sin embargo, influyen de manera directa en el funcionamiento hidráulico de las demás, por lo que es necesario hacer un análisis conjunto de las mismas para lograr un diseño adecuado que garantice un buen funcionamiento de la red. (Comisión Nacional del Agua, 2007).

En el diseño hidráulico de una red de agua potable deben tomarse en cuenta varias condiciones posibles de operación empleadas por el organismo operador de la red, así como las leyes de demanda de agua, para conocer mediante un modelo de simulación hidráulica, las velocidades y gastos en los tubos, las presiones, los gradientes hidráulicos y los gastos que entran y salen en cada uno de los tanques.

Es muy común utilizar un software de diseño que nos ayude a simular una red de agua potable ya sea existente o de proyecto. Esto se hace con el fin de determinar su comportamiento al cambiar diferentes elementos que la componen, ya sea diámetros, rugosidades, cotas, dotación, etc., al hacer esto se pueden comprobar diferentes escenarios y determinar cuál es el más favorable hidráulicamente, pero en ningún momento el software proporciona el dato de cual escenario es el más económico.

Es por ello que, con este trabajo se pretende determinar a través de la comparación de tres software de diseño; Epanet 2.0, CivilCAD y WaterCAD, cuál de los resultados es el más económico de construir.

### **Fundamentación teórica**

El 14% del agua que se utiliza para abastecimiento público, llega a la población a través de una red de distribución. (CONAGUA, 2007).

Una red de distribución (que se denominará en lo sucesivo red) es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta las tomas domiciliarias o hidrantes públicos. Su finalidad es proporcionar agua a los usuarios para consumo doméstico, público, comercial, industrial y para condiciones extraordinarias como el extinguir incendios.

La red debe proporcionar este servicio todo el tiempo, en cantidad suficiente, con la calidad requerida y a una presión adecuada. Los límites de calidad del agua, para que pueda ser considerada como potable se establecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1 vigente.

Los esquemas básicos o configuraciones se refieren a la forma en la que se enlazan o trazan las tuberías de la red de distribución para abastecer de agua a las tomas domiciliarias. Se tienen tres posibles configuraciones de la red: a) cerrada, b) abierta o c) combinada. (CONAGUA, 2007).

Los programas de redes han evolucionado paralelamente a las computadoras, de tal forma, que un avance en el campo de la computación, es reflejado inmediatamente en los programas de redes. (CONAGUA, 2007).

El análisis del funcionamiento de redes de distribución se inició en 1936, cuando se publicó el método de Hardy Cross.

Con la aparición de las primeras computadoras (grandes, costosas y poco potentes en comparación con las actuales) se desarrollaron los primeros programas de redes (1950), los cuales tuvieron un uso muy limitado debido a su accesibilidad.

Finalmente, en los 80's y 90's han aparecido numerosos programas para el análisis de redes con mayores capacidades (número de tubos, circuitos o nudos), rutinas de simulación estática o dinámica, así como un mejor

manejo de la base de datos (compatible con otros programas), gráficas, cálculos de costo de bombeo, diseño de redes y rutinas de dimensionamiento óptimo de tuberías.

Tabla 1. Comparación de las características del software de diseño.

CARACTERÍSTICA	EPANET 2.0	CIVILCAD	WATERCAD
Análisis en estado estático	X	X	X
Análisis en periodo extendido	X		X
Análisis de calidad	X		X
Análisis automatizado de flujo de incendio			X
Análisis de costos de energía	X		X
Manejo de múltiples escenarios	X		X
Controles lógicos simples	X	X	X
Controles lógicos compuestos	X		X
Módulo para esqueletización inteligente de modelos			X
Curvas de energía del sistema			X
Bombas de velocidad variable			X
Curvas de comportamiento de bombas	X		
Curvas de modulación	X		
Elemento hidrante		X	X
Elemento válvula de aislamiento/seccionamiento			X
Emisores y nodos dependientes de presión	X	X	X
Integración con AutoCAD	X	X	X
Gestión y manejo de bases de datos - sincronización con GIS, Access y Excel			X
Creación de líneas de perfil, incluida línea de terreno			X
Desarrollo aplicaciones y personalización	X		X
Datos operativos de tanques (niveles, mezcla, etc.)	X	X	X
Capacidad de reportes y gráficos	X	X	X
Herramientas de animación			X
Reportes estadísticos del sistema (min., máx., prom.)			X
Soporte técnico 7 días y actualizaciones periódicas		X	X

Un presupuesto es un plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas, este concepto se aplica a cada centro de responsabilidad de la organización. (Lozano, Bastos, Gonzaga y Lozano. (s. f.)).

La principal función de los presupuestos se relaciona con el control financiero de la organización.

El control presupuestario es el proceso de descubrir qué es lo que se está haciendo, comparando los resultados con sus datos presupuestados correspondientes para verificar los logros o remediar las diferencias.

Los presupuestos pueden desempeñar tanto roles preventivos como correctivos dentro de la organización. (Suarez Salazar, 2005)

Todos los estudios anteriores se enfocaban solamente en el diseño hidráulico y optimización de las redes de agua potable, pero en ningún caso se contemplaba el costo de construcción de las mismas, a diferencia del nuestro, en cual si se determina que software arroja los resultados más económicos de construir.

En este estudio se utilizó tubería de PVC (policloruro de vinilo), esto por las características propias de la tubería y que cumple con las especificaciones de la Comisión Nacional del Agua.

Las especificaciones necesarias para diseñar una red de distribución agua potable con las características que den cumplimiento en cuestión de servicio y calidad están basadas en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Comisión Nacional del Agua.

### Metodología

La presente investigación se considera cuantitativa, ya que se utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento. (Sampieri, 2003).

El tipo de investigación realizada en el diseño de este estudio es de tipo no experimental y clasificada como transversal. Esta investigación es no experimental porque no se construye ninguna situación sino que se observaran situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador (Sampieri, 2003), también se clasifica como transversal, porque se describe las variables y analiza su incidencia e interrelación en un periodo de tiempo dado (Aguilar, s.f; Duarte, s.f; Orrantia, s.f.).

Se utilizaron los planos de las redes de distribución de los diferentes fraccionamientos y sectores de ciudad Obregón y los paquetes computacionales Google Earth, Auto CAD, Excel, EPANET 2.0, Civil CAD, WaterCAD, Paquete para presupuestos Opus 2010 y formatos para realizar las comparaciones de resultados de cada red. Manual de Diseño de Redes de Agua Potable de la Comisión Nacional de Agua (2007), proporcionaron las especificaciones necesarias para diseñar la red de distribución de agua potable con las características de buen servicio y calidad.

### Resultados

La siguiente tabla muestra, en resumen el monto de construcción de cada uno de los cinco sectores en cada uno de los tres software de diseño. Es necesario aclarar que el criterio para decidir cuál es el software que arroja los resultados más favorables es, el que se repita más veces como el programa con el monto más económico.

Tabla 2. Tabla comparativa de resultados.

	SOFTWARE	MONTO (M.N.)	DIFERENCIA EN MONTO	DIFERENCIA EN PORCENTAJE	RESULTADO MAS ECONOMICO (SOFTWARE)	SOFTWARE MAS RECOMEDABLE DE USAR
SECTOR CENTRO NORTE	EPANET	\$18,002,617.34	\$0.00	0.00%	EPANET	EPANET
	CIVILCAD	\$28,837,760.51	\$10,835,143.17	60.19%		
	WATERCAD	\$20,487,183.38	\$2,484,566.04	13.80%		
ZONA NORTE	EPANET	\$563,703.35	\$0.00	0.00%	EPANET	
	CIVILCAD	\$563,703.35	\$0.00	0.00%	CIVILCAD	
	WATERCAD	\$563,703.35	\$0.00	0.00%	WATERCAD	
LAS MISIONES I ETAPA	EPANET	\$3,772,144.61	\$125,606.35	3.44%	WATERCAD	
	CIVILCAD	\$4,214,613.28	\$568,075.02	15.58%		
	WATERCAD	\$3,646,538.26	\$0.00	0.00%		
ALAMEDA DEL CEDRO II	EPANET	\$1,515,689.26	\$0.00	0.00%	EPANET	
	CIVILCAD	\$1,515,689.26	\$0.00	0.00%	CIVILCAD	
	WATERCAD	\$1,515,689.26	\$0.00	0.00%	WATERCAD	
VILLA SATELITE	EPANET	\$1,147,405.96	\$0.00	0.00%	EPANET	
	CIVILCAD	\$1,147,405.96	\$0.00	0.00%	CIVILCAD	
	WATERCAD	\$1,147,405.96	\$0.00	0.00%	WATERCAD	

Al analizar la tabla 2, Tabla comparativa de resultados, podemos observar que, el software más recomendable de usar es el Epanet 2.0, ya que es el que con mayor frecuencia arroja los resultados más económicos de construir. Con esto se cumplió con el objetivo ya que consistía en determinar el presupuesto más económico de una red de agua potable, a través de comparar los resultados de tres software de diseño, que permita reducir los costos de construcción de dicha red.

## Conclusiones

El objetivo de esta tesis era determinar el presupuesto más económico de una red de agua potable para diferentes fraccionamientos de Ciudad Obregón, a través de la comparación de tres métodos de diseño de redes, haciendo uso de software comercial, que permitiera reducir los costos de construcción de dicha red, utilizando especificaciones de la Comisión Nacional del Agua y precios unitarios del Organismo Operador Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cajeme.

Después de llevar a cabo la recolección de los datos necesarios como: cotas de terreno, presión en los puntos de conexión, gasto requerido, rugosidad de los materiales, etcétera; estos se introdujeron en los tres software mencionados en capítulos anteriores, obteniendo los resultados mostrados en el capítulo IV.

Se concluye lo siguiente:

1. -El software más recomendable de utilizar es el programa Epanet 2.0, ya que es el software que obtuvo los resultados más económicos de construir con más frecuencia. (Tabla 3. Tabla comparativa de resultados).
2. -En fraccionamientos pequeños (menos de 40.0 lps), se puede usar cualquiera de los tres software, ya que los resultados son los mismos, por lo que en el costo de la construcción de la red no hay variación.
3. -Es necesario hacer un estudio con al menos cinco fraccionamientos de más de 200.0 lps, para saber con certeza si lo que se concluye en esta tesis se cumple. Ya que solo dos fraccionamientos, de los cinco incluidos en éste trabajo, tuvieron variación en sus diámetros, de un software a otro, por lo que es prematuro concluir tajantemente con estos resultados.

## Recomendaciones

Como resultado de trabajar durante un tiempo son los tres software es que puedo hacer las siguientes recomendaciones:

4. -Usar el programa Epanet 2.0 para fraccionamientos que requieran un gasto mayor a 40.0 lps.
5. -El uso del software CivilCAD se recomienda cuando existe una gran cantidad de cruceros, ya que una de las funciones de dicho programa es la rutina de generación de cruceros para cada nodo. La forma de sacarle provecho a esto es, usar el programa Epanet 2.0 para obtener los resultados, posteriormente se dibuja en CivilCAD la misma red obtenida en Epanet 2.0, y con la rutina de generación de cruceros, se obtiene el resultado esperado. Es importante mencionar que, los resultados que arroja CivilCAD, incluyen piezas que no están en uso actualmente, pero es de mucha ayuda para la cuantificación de los materiales a usar, solo se cambian los materiales obsoletos, por materiales del mercado.
6. -El programa Epanet 2.0 es el más recomendable de usar, ya que, su interfaz es más intuitiva y los resultados que este arroja son más ilustrativos y fáciles de interpretar.

## Referencias bibliográficas

- Comisión Nacional del Agua. (2007) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. México. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- FEA Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., CEMDA Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C. y Presencia Ciudadana Mexicana, A.C. (2006). El agua en México: lo que todas y todos debemos saber. México.
- Lozano Arvey, Bastos Maribel, Gonzaga Luis y Lozano María del Rosario. (s. f.) [En Línea]. Colombia. Presupuestos Fundación Universitaria Luis Amigó. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos3/presupuestos/presupuestos.shtml>
- Suárez Salazar Carlos Javier. (2005). Costo y tiempo en la edificación. México. Editorial Limusa.
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar. (2003). Metodología de la investigación. México. Editorial McGraw Hill Interamericana.
- Aguilar (s.f.), Duarte (s.f.) Orrantia (s.f.) Métodos en psicología II. Universidad Autónoma de Baja California Facultad de Medicina y Psicología. Recuperado el 06 marzo 2016 [http://es.slideshare.net/uabcpsique/diseos-no-experimentales-transversales-transversales-descriptivos-y-exploratorios?next\\_slideshow=1](http://es.slideshare.net/uabcpsique/diseos-no-experimentales-transversales-transversales-descriptivos-y-exploratorios?next_slideshow=1)

# PLANEACIÓN DIDÁCTICA EN DOCENTES DE NIVEL SUPERIOR

Lic. Laura Zumiko Achoy Murillo<sup>1</sup>, Lic. Irma Giovanna Quiroz Rodríguez<sup>2</sup>  
Dra. Irma Osuna Martínez<sup>3</sup>, Dra. María Concepción Mazo<sup>4</sup>, Dr. Juan Ruiz Xicoténcatl<sup>5</sup>

**Resumen:** Hablar de calidad educativa requiere reflexionar acerca de la práctica docente, de cómo se dirige y se orienta el proceso de planear para la enseñanza. El presente trabajo expone un acercamiento a la forma de planeación del docente de educación superior. El objetivo fue detectar el grado de aplicación y seguimiento de la planeación didáctica que el docente realiza para el proceso de enseñanza. Encontrando que casi el 100% de los docentes encuestados realiza su planeación antes del curso de forma estructurada, conteniéndose a trabajar sólo con lo planificado, indicando sentirse limitados a la programación de las actividades lo que les crea dificultad para romper las rutinas metodológicas establecidas, pero procurando tener variabilidad en ellas. Así mismo, los docentes indicaron que realizan encuadre al inicio del curso enfocándose a lo que es viable y práctico dentro de la clase.

**Palabras claves:** planeación, didáctica, docente.

## Introducción

La didáctica se desarrolla a través de procedimientos, técnicas y recursos, es conocida en la actualidad como arte de enseñar, donde el arte es la parte de las habilidades que posee el maestro para enseñar desde su intuición y propiciar la enseñanza. Hace referencia a dos dimensiones una didáctica general, del cómo va a ser enseñado a través de recursos técnicos, de cómo la acción es orientada sistemáticamente, abarcando aspectos metodológicos desde los métodos de enseñanza y los recursos, así mismo, desde valores o actitudes claros, ordenados y fundamentados, mientras que la didáctica específica se relaciona con el desarrollo campos específicos didácticos que se caracterizan por partir de una delimitación de regiones particulares del mundo de la enseñanza.

La didáctica tiene un carácter científico porque sus criterios cumplen con la racionalidad científica, integra elementos para la explicación de los fenómenos que se dan en un momento determinado, posee razonamiento, conceptos, un orden y coherencia, desde un carácter explicativo con la posibilidad de verificación de los conocimientos desde el saber ser, el saber hacer y el saber conocer. Las intenciones de que el docente conozca la didáctica es que pueda trabajar con aprendizajes abiertos a través proyectos, activos por medio de equipos de trabajo, por medio del diálogo bajo experiencias y descubrimiento, tratando de aprovechar la experiencia del aula, haciendo reflexión de manera individual y colaborativa que permita construir nuevas formas de generar conocimiento.

Dentro de la didáctica se definen tipos de objetivos uno de ellos es el informativo donde las palabras claves son conocer, comprender y manejar, así mismo, se encuentran objetivos formativos en los cuales entra el aspecto intelectual, donde el alumno debe aprender a pensar, aprender valores, aprender a convivir en sociedad, aprender a tomar decisiones y solucionar problemas a favor de su sociedad, generando competencias para la vida.

Pimienta (2013) comenta que estas competencias son evidenciadas en desempeño o actuaciones ante situaciones, actividades y problemas del contexto, desde la ética, actuando con responsabilidad en un contexto determinado.

El objetivo de la didáctica dependerá de la estructuración del contenido, la organización del curso, el diseño de actividades de aprendizaje, de los mecanismos y criterios de evaluación y del sello que el docente imprima en su forma de planear y aplicar las estrategias didácticas.

<sup>1</sup> Lic. Laura Zumiko Achoy Murillo es alumna Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Sinaloa, zachoy@hotmail.com (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Lic. Irma Giovanna Quiroz Rodríguez es alumna Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Sinaloa, giovanna.78@hotmail.com

<sup>3</sup> Dra. Irma Osuna Martínez es Profesor de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud y de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa, mimaosuna@hotmail.com

<sup>4</sup> Dra. María Concepción Mazo Sandoval es Profesor de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud, Miembro del NAB de la Maestría y Doctorado en Educación de la Universidad Autónoma de Sinaloa, mariamazo63@uas.edu.mx

<sup>5</sup> Dr. Juan Ruíz Xicoténcatl es Profesor de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud y de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa, rocabol@hotmail.com

Tobón, Pimienta y García (2010) expresan que en una secuencia didáctica hay que considerar las competencias específicas que se van a abordar, así como las competencias genéricas que se apoyarán en forma transversal (p.69). Del mismo modo Cepeda y Martín (2013) manifiestan que las competencias docentes básicas son propias de la práctica dentro y fuera del aula, la cual se componen de la planeación y organización de la enseñanza, la metodología, la evaluación y la promoción integral de la persona y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La profesionalización del docente implica “incidir con fuerza en la parte profesional de la formación, más allá del dominio de los contenidos que hay que transmitir” (Perrenoud, 2004), el modelo por competencia implica un cambio en la misma práctica docente con responsabilidad, ética profesional y con las competencias necesarias.

#### **Importancia de la planeación didáctica en los procesos de aprendizaje**

César Coll plantea niveles de concreción del diseño curricular, en los cuales se ve reflejado desde el trabajo institucional hasta el del docente en el aula. En él se dicta la perspectiva teórica que refiere Rodríguez (2009) donde consideraba que se requiere una perspectiva teórica por parte de los profesores para entender el proceso de enseñanza-aprendizaje que se tiene en la institución educativa en donde trabaja el docente, entre muchos otros aspectos que fundamentan el diseño curricular (p.6). Del mismo modo Coll establece que se desarrollan aspectos que permiten la operación cotidiana del currículum, es decir, la forma en cómo se utiliza lo generado en los niveles teóricos, tomando en cuenta las necesidades del grupo, infraestructura, organización de la escuela, recursos, las competencias del docente y las opciones didácticas.

Esto indica que una parte de la planeación didáctica de todos los niveles de concreción del diseño curricular marcan el proceso educativo, sin embargo, se considera que las acciones cotidianas, las que el docente planea y modifica, considerando dinámicas y herramientas están incluidos en la planeación didáctica que realiza para su clase.

Por otra parte Loredo, García y Cobo (2017) en un estudio realizado sobre estilos de enseñanza, planeación, conducción y evaluación que realiza el docente en el aula, donde hicieron uso de un instrumento para obtener información de 38 profesores de distintas disciplinas que son reconocidos como buenos profesores donde los resultados arrojaron que se logró confirmar que 100% de los profesores entrevistados otorgan a la planeación un lugar especial como una actividad que va asegurar el éxito en su curso y por ello todos le dan importancia, la realizan y le dedican el tiempo necesario para que quede lo más específica y clara posible. Desde el hallazgo de los investigadores se puede afirmar que la planeación didáctica juega un papel muy importante en el proceso de enseñanza, pues al tener un plan determinado, basado en el programa educativo de la institución la planeación didáctica adopta fundamentos que sustentan el proceso de enseñanza y en conjunto con el arte que el docente imprime se realiza una sinfonía educativa con todos los elementos integrados.

#### **Planeación didáctica en los procesos de aprendizaje bajo el modelo de competencias profesionales integradas en una carrera de educación superior.**

De acuerdo con Coll (1995), el profesor tiene la forma de fundamentar su práctica educativa desde niveles generales hasta los particulares, sin embargo, es ahí donde reside la máxima importancia de su práctica, lo que él aporta con su conocimiento pedagógico o empírico, idealmente con base en el conocimiento del Plan Educativo de su Institución, del Diseño Curricular de su Escuela y por su puesto de su propia planeación.

Tomando como objeto de estudio la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa (FOUAS) en la que el diseño curricular de la carrera de Cirujano Dentista está fundamentado bajo el modelo por competencias profesionales integrales (UAS, 2013) se observa que el diseño exige el compromiso de docentes activos, que conozcan de procesos de enseñanza aprendizaje que mejoren las prácticas educativas para facilitar el aprendizaje desde la didáctica.

Algunas situaciones que han sido analizadas en relación con el tema de planeación didáctica aportan datos que soportan lo que el presente trabajo expresa. Por ejemplo, Leyva (2012) donde comenta que al realizar una investigación el 83% de los profesores mencionan que una planeación didáctica es una actividad que cumple con la finalidad de la institución respondiendo de manera situada a las necesidades del contexto. Así mismo que se consideran flexibles y toman en cuenta el contexto para hacer modificaciones a su práctica. Por su parte Cañedo y Figueroa (2013) describen los resultados de su investigación comentando que para los profesores no solo es importante el contenido que realizan durante el curso y que utilizan diversas estrategias didácticas, realizando evaluaciones formativas y sumativas. Entonces es importante que el contenido, las estrategias y la evaluación se dirijan y cumplan con la finalidad de la institución.

En otras situaciones analizadas se localizó a Villalta y Martinic (2012) los cuales comentan que los resultados de su investigación indicaron que los docentes eficaces en contextos sociales vulnerables explican interactivamente los contenidos, ordenan la presentación de contenidos en un proceso gradual de complejidad.

De igual manera Martinic, Vergara y Huepe (2013) tuvieron como resultado que las clases de los profesores son altamente estructuradas y se observa claro un patrón de interacción y uso del tiempo en las clases video grabadas. El discurso de los profesores ocupa el 51% del tiempo de la clase y su contenido está centrado en procedimientos de trabajo y exposición de la materia. Por lo que se deduce que la graduación en la complejidad de los contenidos de una forma estructurada y el patrón de interacción entre docente y alumnos, son elementos con los que se puede aportar mayor fundamentación del proceso educativo. Sin embargo, en otra investigación realizada por Ku Mota y Tejada (2014) en el Instituto Tecnológico de Quintana Roo, se percataron que existen necesidades de formación del profesorado en lo que respecta a competencias docentes. Debido a que la sociedad cambia, los planes educativos cambian, por lo tanto, el docente tiene que cambiar su práctica, lo cual se debe reflejar en su planeación didáctica

El análisis de los estudios descritos anteriormente revela de forma general que la planeación didáctica tiene un papel clave en el proceso de enseñanza aprendizaje, en primera por que cumple con los fines de la Institución y en segundo por que proporciona una guía de la aplicación de diversas estrategias, evaluación y procedimientos de trabajo por el cual se conducirá dicho proceso y que el docente se debe preparar para realizarlo de la mejor manera posible, con fundamentos teóricos que den sustento a el proceso educativo que realiza.

### **Características del docente de la Licenciatura en Cirujano Dentista**

Los docentes de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa son 96 de los cuales 54 son hombres y 42 son mujeres. Del total de maestros un 43 % tiene de 39 a 20 años de antigüedad, el 20 % posee de 19 a 16 años de antigüedad, el 22% dispone de 15 a 12 años de antigüedad y el 12 % ha adquirido menos de 12 años de antigüedad lo que significa que son maestros que han tenido la oportunidad de vivir el proceso de transformación de la currícula de la Licenciatura en Cirujano Dentista.

De los 32 profesores de tiempo completo, 18 cuentan con perfil PROMEP, lo cual indica que se preocupan por su formación y preparación, lo que les proporciona herramientas para su ejercicio docente.

Así mismo del total de la planta docente el 27 % disponen nivel de estudios de Doctorado y de Maestría respectivamente, el 14 % cuenta con estudios de especialidad y el 31 % tiene solamente nivel licenciatura lo que indica que el 70 % de los docentes cuenta con buen nivel de formación y que en general, existe un buen nivel académico en ellos. Sin embargo, algunos de los docentes obtuvieron su posgrado en áreas que no son disciplinas de la Odontología, de lo que se puede inferir que sus estudios aportan en menor medida elementos que puedan rescatar para su práctica docente, sin embargo, más del 20 % de los docentes realizaron su posgrado en área disciplinar odontológica y menos del 15 % cuentan con estudios en educación.

Este análisis indica que el docente de la FOUAS carece de una instrucción pedagógica, adiestramiento que aporta relevancia en el momento de realizar planeación didáctica, proceso importante para la enseñanza, esto representa un área de oportunidad para fortalecer la formación pedagógica de los profesores de la FOUAS, ya que como se ha mencionado, dicho proceso es una guía básica para la práctica docente, y si bien en el arte de enseñar, los maestros tienen una práctica empírica de la planeación, es preciso que el proceso se realice con los conocimientos científicos y la fundamentación necesaria para ejercer la docencia, ya que al no contar con educación pedagógica limita al maestro a desarrollar una variada estrategia de enseñanza y a romper los paradigmas tradicionales de la educación.

Es por ello por lo que analizando los objetivos de la educación y la finalidad de la didáctica surge esta pregunta de investigación ¿Cómo se orienta la planeación didáctica que realizan los docentes de la Facultad de Odontología de la UAS, que les permitan facilitar el proceso de aprendizaje en sus estudiantes?

### **Descripción del método**

El presente estudio es de tipo cualitativo, con diseño exploratorio descriptivo que pretende tener un acercamiento a los niveles de concreción de planeación didáctica de los docentes de la FOUAS. Para recopilar información, se utilizó una encuesta con 15 ítems a una muestra de 11 docentes noveles e intermedios que imparten clase teórica dentro de la FOUAS que representa al 11.5 % de la planta docente de la Facultad mencionada, el instrumento utilizado con características tipo encuesta de respuesta cerrada, se basó en el Instrumento de Chiang, Díaz, Rivas y Martínez-Geijo. (2013). Cuestionario Estilos de Enseñanza (CEE) que validaron en docentes de educación superior. Para los intereses del presente estudio, dicho instrumento fue adaptado retomando los ítems referidos a la planeación didáctica del docente, los datos obtenidos fueron procesados en el programa estadístico SPSS.

## Resultados

**Tabla 1.**

Perfil docente	Porcentaje del grado de perfil docente
Grado de Licenciatura	45.5%
Grado de Especialidad	9.1%
Grado de Maestría	36.4%
Grado de Doctorado	9.1%

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta aplicada a docentes de la Facultad de Odontología UAS.

**Tabla 2.**

Años de experiencia docente	Porcentaje de docentes
1 a 5 años	72.7%
6 a 10 años	27.3%

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta aplicada a docentes de la Facultad de Odontología UAS.

**Tabla 3.**

Conoce el Diseño Curricular	
Si	81.8%
No	9.1%

Fuente: Datos obtenidos de la encuesta aplicada a docentes de la Facultad de Odontología UAS.

**Tabla 4.**

N° Ítem	PROPOSICIONES	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO		
1	La programación me limita a la hora de enseñar		11	100 %	
2	Durante el curso prefiero desarrollar pocos temas, pero con profundidad	1	10	9.1 %	90.9 %
3	Si una clase funciona bien, no considero otras opciones	4	7	36.4 %	64.6 %
4	En clase se trabaja solamente sobre lo planificado, dejando lo demás para otros momentos	11		100 %	
5	Tengo dificultad para romper rutinas metodológicas o cambiar de estrategias de enseñanza		10	90.9 %	
6	Cuando planifico mis actividades procuro que no sean repetitivas	11		100 %	
7	Soy partidario de ejercicios y actividades con demostraciones teóricas	11		100 %	
8	Al iniciar el curso tengo planificado casi a detalle, lo que voy a desarrollar.	10	1	90.9 %	9.1 %
9	Si en clase alguna actividad o situación no sale bien, no me abrumo, y sin reparos, lo replanteo de otra forma	10	1	90.9 %	9.1 %
10	En los primeros días del curso presento y en algunos casos acuerdo con los estudiantes la planificación	11		100 %	
11	El trabajo metódico y detallista me cansa e incomoda	1	10	9.1 %	90.9 %
12	Siempre procuro dar los contenidos integrados en un marco más amplio	11		100 %	
13	De una planificación me interesa cómo se va a llevar a la práctica y si es viable	11		100 %	
14	En la planificación, trato fundamentalmente de que todo esté estructurado con lógica	11		100 %	
15	Con frecuencia cambio de estrategias metodológicas	10	1	90.9 %	9.1 %

Fuente: datos obtenidos de la encuesta aplicada a docentes de la Facultad de Odontología UAS.

La tabla 4 nos arroja con base en los resultados el ítem número 1 que el docente no se limita por la programación a la hora de enseñar, concurda con los ítems 9 y 15 que exponen que, al no salir bien una actividad, replantean y cambian de estrategia sin problemas.

De la misma forma se observó que el ítem 2 indica que el docente se preocupa más por abarcar el contenido de la unidad de aprendizaje que por profundizar en lo esencial de ella.

Así mismo se encontró que el ítem 3 con un 36 % indica que el docente se queda estático en su forma de realizar su práctica ante lo que le funciona, pero en su mayoría, aunque su fórmula funcione, buscan más opciones estratégicas.

En el ítem número 4 indicó que el docente se aboca sólo a lo planeado pero esta proposición se contradice con el ítem 9 en la que el docente mostro con 90 % que replantea actividades si en clase alguna situación no sale bien. El ítem 5 apunta a que el docente no tiene dificultad para romper rutinas, sin embargo, como lo mencionan los ítems 4, se aboca sólo a lo planeado. El ítem 6 sugiere que el docente procura realizar actividades no repetitivas, sin embargo, esto se contradice con el ítem 7 que dice que el 100 % de los maestros es partidario de ejercicios y actividades con demostraciones teóricas. En el ítem 8 se identifica que el docente planifica a detalle cada actividad al inicio del curso, lo cual muestra un interés por realizar la tarea docente, aunque sea de forma empírica, de la misma forma que realiza el encuadre necesario para establecer la empatía y los acuerdos con el alumnado. Los ítems 11, 12, 13 y 14 con un 100 % en todas, señalan cuestiones que prueban que el docente está comprometido con su profesión, pues éstos se refieren a una planeación amplia, práctica, viable y con lógica procurando abarcar el contenido en un marco amplio.

#### *Discusión*

La manifestación que se localizó en el presente trabajo, en cuanto al grado de aplicación y seguimiento de la planeación didáctica de los docentes de la FOUAS toma relevancia al establecer por inferencia que a mayor grado de esta actividad mayor será el éxito del curso que imparte el docente. Tal como lo describe Loredó, García y Cobo (2017) “el 100% de los profesores entrevistados otorgan a la planeación un lugar especial como una actividad que va a asegurar el éxito en su curso y por ello todos le dan importancia, la realizan y le dedican el tiempo necesario para que quede lo más específica y clara posible”

### **Comentarios finales**

#### *Resumen de resultados*

Los resultados de esta investigación arrojan vestigios de un buen grado de aplicación y seguimiento de planeación por parte de los docentes de la FOUAS, sin embargo, una situación que se distingue es que la mayoría de los docentes, no cambian de estrategias, cuando las que utilizan les son útiles, lo cual puede deberse a una falta de preparación pedagógica lo que representa una limitante en la aplicación de técnicas de aprendizaje en el proceso educativo.

#### *Conclusión*

El grado de aplicación y seguimiento de la planeación didáctica de los docentes de la FOUAS en su mayoría es realizada de forma empírica, lo que les limita encontrar la fundamentación pedagógica necesaria para realizar una planeación rigurosa y con alternativas que le permitan salir de su zona de confort y realizar prácticas menos tradicionalistas.

Las contradicciones que se pudieron observar pueden ser derivadas de esa falta de formación pedagógica para realizar una planeación, lo que está indicando un área de oportunidad para fortalecer a los docentes de la FOUAS.

Los docentes en su mayoría buscan tener variabilidad en sus estrategias y actividades de enseñanza y esto lo plasman en su planeación educativa, en la cual, se basan y siguen como guía de su práctica en el aula.

El docente de la FOUAS tiene claro que debe enriquecer su práctica en contextos más amplios que el aula, los cual puede deberse a la naturaleza de la Licenciatura en Cirujano Dentista, la cual tiene en su PE la realización de prácticas profesionales, clínicas y comunidades en donde realizarlas.

La naturaleza del Plan de la Licenciatura en Cirujano Dentista apoya la práctica docente y la realización de las planeaciones didácticas, debido a que está inmersa en un enfoque por competencias por lo que los requerimientos de esta empujan al docente a realizar todas las actividades aún sin tener una preparación pedagógica.

#### *Recomendaciones*

El profesorado de profesional, más en un programa por competencias profesionales integradas, requiere una formación continua que le permita planificar su nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje que le ayude a formar a los alumnos para afrontar los retos que plantea el futuro. Con base en lo anterior se sugiere implementar un programa de seguimiento que aporte realimentación sobre la implementación de la planeación didáctica que realiza el maestro de forma empírica o con formación para la mejora y actualización continua de la planeación didáctica y por ende del proceso de enseñanza aprendizaje.

## Referencias

- Cañedo Ortiz, Teresa de Jesús, & Figueroa Rubalcava, Alma Elena. (2013). La práctica docente en educación superior: una mirada hacia su complejidad. *Sinéctica*, (41), 2-18. Recuperado en 30 de noviembre de 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2013000200004&lng=es&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2013000200004&lng=es&tlng=pt)
- Coll, C. (1995). Los Fundamentos del Currículo. En: *Psicología y Currícula*. Barcelona, Paidós. pp 21 – 30
- Cepeda M. (2013). Estrategias de Enseñanza para el Aprendizaje por Competencias. Primera edición. México. Recuperado de [http://www.formaciondocente.com.mx/BibliotecaDigital/15\\_PracticaDocente/11%2](http://www.formaciondocente.com.mx/BibliotecaDigital/15_PracticaDocente/11%2)
- Chiang M. Díaz C. Rivas A. y Martínez-Geijo P. (2013). Validación del Cuestionario Estilos de Enseñanza (CEE). Un Instrumento para el Docente de Educación Superior. *Revista Estilos de Aprendizaje*. N°12. Vol 11. Recuperado de [http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero\\_12/articulos/articulo\\_3.pdf](http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_12/articulos/articulo_3.pdf)
- Ku Mota M. y Tejada J. (2014). Detección de necesidades de formación del profesorado de los institutos tecnológicos de Quintana Roo, México, basadas en competencias profesionales. *Educación* 2015, vol. 51/2 397-416 Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/3421/342141427009/>
- Leyva Y. (2012). La evaluación de las competencias docentes de profesores de licenciatura en educación preescolar y primaria: el caso de una escuela normal mexicana. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. Volumen 5. Número 1. ISSN: 1989-0397 Recuperado de: <https://revistas.uam.es/index.php/rie/article/view/4432/4860>
- Loredo J. García B. y Cobo K. (2017). Estilos de Enseñanza de los Profesores, un estudio sobre la planeación, conducción y evaluación que se realiza en el aula. *Tendencias Pedagógicas*. N° 30. Recuperado de: <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/8113>
- Martinic, S., Vergara, C. y Huepe, D. (2013). Uso del tiempo un estudio de casos en la sala de clase. Un estudio de casos en Chile. *Pro-Posições* v. 24, n. 1 (70) | p. 123-135. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/David\\_Huepe/publication/262512905\\_The\\_use\\_of\\_time\\_and\\_interactions\\_in\\_the\\_classroom\\_a\\_case\\_study\\_in\\_Chile/links/0046353aad12497386000000/The-use-of-time-and-interactions-in-the-classroom-a-case-study-in-Chile.pdf](https://www.researchgate.net/profile/David_Huepe/publication/262512905_The_use_of_time_and_interactions_in_the_classroom_a_case_study_in_Chile/links/0046353aad12497386000000/The-use-of-time-and-interactions-in-the-classroom-a-case-study-in-Chile.pdf)
- Perrenoud, P. (2004). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. *Profesionalización y razón pedagógica*. Recuperado de: [https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/OUVRAGES/Perren](https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/OUVRAGES/Perren)
- Pimienta, P. S. (2013). Propuesta didáctica por competencias para la educación básica. Recuperado de: [file:///C:/Users/Arturo/Downloads/76-281-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Arturo/Downloads/76-281-1-PB%20(2).pdf)
- Ross Garrido A. (2014). Teorías implícitas y concepciones de planificación en la formación profesional para el empleo. Análisis en la provincia de Valencia. (Tesis Doctoral, Universidad de Valencia España). Recuperado de <http://roderic.uv.es/handle/10550/41186>
- Rodríguez L. (2009). La planeación de clase: Una habilidad docente que requiere de un marco teórico. *Revista Electrónica de Pedagogía*. México. Año 7, núm. 13 ISSN 1870-1477. Recuperado de [http://www.odiseo.com.mx/2009/7-13/rodriguez-planeacion\\_clase.html](http://www.odiseo.com.mx/2009/7-13/rodriguez-planeacion_clase.html)
- Tobón, T. S., Pimienta, P. J. y García, F.J. (2010). Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias. PEARSON EDUCACIÓN, México, pp. 1-126. Recuperado de <http://www.shytelca.com.ve/componente/AutoPlay/Docs/Libro-Secuencias%20Did%C3%A1cticas.%20Tob%C3%B3n%20Tob%C3%B3n.pdf>
- Universidad Autónoma de Sinaloa. (2013). Plan de Diseño Curricular de la Licenciatura en Cirujano Dentista. Sinaloa, México.
- Villalta Páucar, M., y Martinic Valencia, S. (2013). Interacción didáctica y procesos cognitivos: una aproximación desde la práctica y discurso del docente. *Universitas Psychologica*, 12 (1), 221-233. Consultado el día 29 de noviembre del 2017. <http://www.redalyc.org/html/647/64728729020/>

## LA IMPORTANCIA DE CONSERVAR LAS ARTESANIAS EN NAYARIT Y JALISCO EN EL TURISMO

Carlos Arturo Aguilar Niño<sup>1</sup> y MA Enrique Pacheco Salgado<sup>2</sup>

**Resumen:** Investigación de identificación y ubicación de los principales grupos indígenas de “Nayarit y Jalisco” en la Riviera Nayarita y Puerto Vallarta respectivamente de México, así como el conocimiento en la elaboración de los principales artesanías que realizan, artículos vendidos y que turismo en su mayoría vende. Una investigación muy útil pero sobretodo importante ya que con ella podemos apreciar los distintos escenarios que viven no solo hoy, desde siempre nuestros pueblos originarios de la región y del estado, la falta de ayuda y sobretodo el apoyo casi nulo que se les brinda para que puedan desarrollar sus productos y venderlos, diversificando así, una economía estable, encontrando varias interrogativas del por qué estas personas no logran contar con herramientas básicas y estrategias de ventas globalizadas para un mejor desarrollo y crecimiento económico, logrando oportunidades de ventas a base de programas que incluyan cursos de capacitaciones y sobretodo de innovación

**Palabras Claves:** Historia, riqueza, talento, dedicación y esfuerzo.

La investigación que a continuación se presenta trata de los diferentes grupos étnicos o indígenas de la región de la “Riviera Nayarit, Nayarit – Puerto Vallarta, Jalisco, de gama de artesanías y productos que ellos elaboran, así mismo los principales materiales que ellos utilizan para su elaboración y algo muy importante, las estrategias de venta que utilizan los artesanos para vender su producto y así mismo, conocer e identificar si se encuentran en un mercado competitivo y completo para tener una economía estable y consolidada.

Actualmente sabemos que los en los últimos años los grupos étnicos de México se han visto en gran parte reducidos por distintos factores, esto nos indica que la identidad, historia y cultura de nuestros pueblos originarios desaparece, perdiendo de esta manera una gran riqueza y todo aquello que nuestros ancestros nos han heredado, pero esto no termina aquí, al desaparecer todo pueblo o etnia, también se pierden sus productos, aquellas cosas que de su conocimiento y talento plasman físicamente y que hoy en día son verdaderas obras de arte que si bien resalta nuestra cultura, tradiciones e historia. También despreciamos el arte de realizar sus productos y lo más importante, la oportunidad de brindarle una vida digna a la familia del artesano que las produce, siendo de esta manera, hoy en día es complicado poder mantener un mercado estable y bien remunerado para estas personas, ya que no cuentan con las suficientes herramientas de difusión, comunicación y estrategias que le permita llevar sus productos más allá de lo local y fortalecer su consolidar una economía mucho más productiva.

*AMANTOLLI* (Que significa ARTESANÍA en la lengua NÁHUATL) es una palabra que significa historia, riqueza, talento y sobretodo dedicación y esfuerzo, por eso me ha gustado definir este proyecto de En la En la actualidad, sabemos que la industria del turismo ha tomado su mayor auge, y también recordemos que hablar de turismo no solo es pensar en actividades relacionadas con sol y playa, si no saber también que nuestro país cuenta con tal riqueza natural, histórica, cultural, gastronómica (como lo fueron los Aztecas, los Mayas etc), por lo tanto, sabemos que México es riquísimo cuanto a cultura, la cual la representamos todos y cada uno de nuestros descendientes, plasmando su talento en cada uno de sus productos, inventos y aportes que ellos realizaron. Por tanto, nosotros como especialistas en el tema debemos de tener convicción de conservar, preservar y sobretodo mostrarle al mundo nuestra historia, tradiciones, costumbres y el basto talento mexicano que nos caracteriza. Tan importante es esto que la tarea de buscar nuestros últimos grupos étnicos en la región de “la Riviera Nayarit (Nayarit) – Puerto Vallarta (Jalisco)” que se dan a la tarea de realizar productos Turísticos elaborados artesanalmente con su talento y dedicación, pero bien sabemos que cada día que pasa, su valor histórico, cultural, económico y demás, se devalúa, es por eso que realizar esta investigación para saber cuántos grupos étnicos aún quedan en la región, cuales son los productos que ellos elaboran y cuales tienen mayor aceptación en los turistas, así como también saber cuál es su

<sup>1</sup> Aguilar Niño Carlos Arturo es estudiante de la Lic. En Turismo, en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México. [caguilarnino@gmail.com](mailto:caguilarnino@gmail.com)

<sup>2</sup> MA Enrique Pacheco Salgado es Profesor de la academia de Ciencias Básicas en el Instituto tecnológico de Bahía de Banderas, México [epacheco@itbahiadebanderas.edu.mx](mailto:epacheco@itbahiadebanderas.edu.mx)



Las máscaras son expresiones de la interacción entre indígenas y no indígenas, donde hábilmente se encuentra la identidad propia del huichol. En ella encontramos diversas manifestaciones de los símbolos, como podría observarse el venado, el peyote o cactus sagrado, el escorpión, la iguana, esto entre otros. Los Huicholes tienen fama mundial de ser "un pueblo de artistas" y de "ser el pueblo del peyote". El uso ritual del cactus psicotrópico *Lophocylindropuntia williamsii*, que los huicholes llaman hikuli o hikuri, desde hace varias décadas ha estimulado la fantasía de jóvenes, artistas, hippies, e interesados en la espiritualidad indígena y el New Age.

En la amplia gama de las diferentes máscaras huichol encontramos en un lugar especial las realizadas en micro chaquiras, ya que por su originalidad son piezas únicas realizadas por el artista huichol que plasma en ella sus visiones, por lo que es difícil de encontrarlas.



Figura 5. "Ojo de Dios".

El "ojo de Dios" es la figura instrumental religiosa más conocida de la cultura huichola ( Figura 5). Representa los cinco puntos cardinales del cosmos wurrárika -oriente, poniente, norte, sur y centro- y en él se reivindica al oriente, donde surge "abuelo fuego", punto geográfico más importante del universo.

De acuerdo a la metodología.

Universo: Toda persona perteneciente a un grupo indígena en el estado de Nayarit en conjunto con el municipio de Puerto Vallarta, perteneciente al estado de Jalisco).

Población: Grupos indígenas de la región "Riviera Nayarit(Nayarit) – Puerto Vallarta" (Jalisco)

Muestra: Artesanos que se encuentran en la localidad de bucerías, y artesanos que asistieron a la 2da Expo feria en el municipio y pueblo mágico de Sayulita del 30 de Noviembre al 04 de diciembre de 2017, donde hubo más de 16 locales de exposición y venta de artesanías.

Este trabajo es en base a un estudio descriptivo, ya que pretende indicar el comportamiento del mercado de venta de los productos y artesanías de los grupos étnicos e indígenas del estado de Nayarit y de la región puerto Vallarta, Jalisco, así mismo describe que materiales son los principales en la elaboración y que turista es el que adquiere sus productos. Describe, por tanto, la comercialización y proceso de estrategias que utilizan los artesanos para la venta de los productos.

Nayarit es una de las entidades que cuenta con una presencia de grupos indígenas, los cuales representan el 2.9% de la población de 5 años y más del estado y el 0.5% del total de habitantes de lengua indígena del país. Al interior de la entidad se localizan zonas donde la mayor parte de la población es indígena, principalmente zonas serranas.

Los grupos étnicos de la población en referencia, se asocian a características sociodemográficas particulares que se diferencian de las correspondientes a la población en general mostrando además condiciones distintas entre las etnias. La información sobre aspectos sociodemográficos de dicha población permite el conocimiento de estas diferencias.

Esta información es en base al XIII CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA

En 2010, el censo de población y vivienda registró en Nayarit a 49, 963 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 5% de la población de la entidad.

La población hablante de lengua indígena se concentra principalmente en la zona serrana del estado, al noreste de la entidad. Más de la mitad, es decir 56.9 %, de los indígenas de Nayarit residen en el municipio de El Nayar, donde representa el 79.2% de la población municipal. El resto de los hablantes de lengua indígena se ubican principalmente en los municipios de Tepic, la Yesca y Rosa morada.

Los datos confirman que los hablantes se ubican en su mayor parte en localidades rurales, pues en ellas se concentra el 89.2% de los indígenas, mientras que solo 38.0% de la población estatal reside en este tipo de localidades.

Cabe destacar que casi tres cuartas partes de los indígenas de Nayarit residen en localidades menores de 500 habitantes y el 7.7% lo hace en localidades del rango de 500 a 999 habitantes. Esto muestra el alto índice de dispersión de la población indígena.

Las lenguas indígenas que predominan a nivel estatal son la CORA, Huichol y Tepehuana que agrupan a: 47.3%, 36.0% y 4.2% de indígenas perspectiva mente, quienes habitan principalmente en los municipios de Tepic, El Nayar, La Yesca, Huajicori y Rosa morada.

Por otro lado, había 19.363 personas de 5 años y más hablantes de Huichol en el país, de los cuales 8,697 residían en Nayarit, el 44.9%

A nivel nacional había 18,469 personas de 5 años y más hablantes de Tepehuana de los cuales 1,026 residían en la entidad 5.6%.

Cabe mencionar que los resultados obtenidos fueron a base de la plática que tuvimos entre los mismos artesanos y un servidor, en el cual me mencionaron todos la misma situación, existen demasiadas limitantes en cuestión a un buen desarrollo en la venta de sus productos, la mayoría de ellos pertenecen a alguna de las 4 etnias más grandes que habitan aun el estado de Nayarit, todos realizan diferente tipo de artesanías y diferentes materiales, pero lo más común es la Shakira, el shakiron, la cerámica y el estambre. Generalmente se vende “lo más barato” y el turista que más compra es el extranjero, sin dejar de mencionar al turista nacional que comúnmente acude de GDL, AGS además de los locales. También me cuentan que las ventas han ido bajando conforme pasa el tiempo, cada vez se vende menos y existe un menor interés por los productos que elaboran. Concluyo con que existen 2 factores muy importantes en el posicionamiento de los artesanos y para la venta de lo que realizan, lo cual es el aprendizaje del idioma inglés y el conocimiento en las Tecnologías de la Información y la comunicación, además de todas las limitantes burocráticas que tienen que vencer para sobresalir.

NO, solo cuando nos invitan a las ferias a vender y mostrar nuestro producto. Podemos obtener por tanto con esta investigación, una investigación muy útil pero sobretodo importante ya que con ella podemos apreciar los distintos escenarios que viven no solo hoy, desde siempre nuestros pueblos originarios de la región y del estado, la falta de ayuda que hace para con ellos y sobretodo el apoyo casi nulo que se les brinda para que puedan desarrollar sus productos y venderlos, diversificando así, una economía estable, encontrando así, varias interrogativas del por qué estas personas no logran contar con herramientas básicas y estrategias de ventas globalizadas para un mejor desarrollo y crecimiento económico. Hace falta mucho por hacer, mucho camino que recorrer, mas sin embargo se puede lograr, con entusiasmo y perseverancia podemos otorgarles mejores oportunidades de venta y aso lograr una mejor vida para ellos, a base de programas de implementación que incluyan cursos, capacitaciones y sobretodo innovación para crecer.

Podemos obtener por tanto con esta investigación, una investigación muy útil pero sobretodo importante ya que con ella podemos apreciar los distintos escenarios que viven no solo hoy, desde siempre nuestros pueblos originarios de la región y del estado, la falta de ayuda que hace para con ellos y sobretodo el apoyo casi nulo que se les brinda para que puedan desarrollar sus productos y venderlos, diversificando así, una economía estable, encontrando así, varias interrogativas del por qué estas personas no logran contar con herramientas básicas y estrategias de ventas globalizadas para un mejor desarrollo y crecimiento económico. Hace falta mucho por hacer, mucho camino que recorrer, mas sin embargo se puede lograr, con entusiasmo y perseverancia podemos otorgarles mejores oportunidades de venta y aso lograr una mejor vida para ellos, a base de programas de implementación que incluyan cursos, capacitaciones y sobretodo innovación para crecer.

Esta investigación, y de acuerdo a la información obtenida por las mismas personas de los grupos étnicos de la Riviera Nayarit – puerto Vallarta solo tienen como base el lugar donde venden sus productos, que son los principales lugares turísticos, Bucerías, Puerto Vallarta, Sayulita, y que además se pueden presentar en diversos lugares más

como ferias, exposiciones etc. Como su principal estrategia de ventas, mas, sin embargo, no tienen otra alternativa más para poder diversificar su mercado a diferentes mediante herramientas que le permitan globalizar el mercado. Yo hago mención de implementar herramientas de innovación como podría ser una página de internet con la cual puedan obtener mejores ganancias, así mismo una App Móvil la cual permita llevar más allá los hermosos productos que en la región se realizan por nuestros artesanos.

**Referencias bibliográficas:**

- Bazán Oehmichen, Cristina (2013) “ Enfoques antropológicos sobre el turismo contemporáneo”, Instituto de Investigaciones Antropológicas, México.
- Herrera Ruano, Jesahe, (2014) “Vitalidad y conservación de lenguas indígenas: el caso del cora en Santa Teresa, Nayarit”, Mexico.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2016), “Lenguas Indígenas en el estado de Nayarit”, México.
- Entrevistas a artesanos en puerto Vallarta, Jalisco, (2017) Mexico.
- Entrevistas a Artesanos en la “Expo Feria de Artesanías en Sayulita”, Nayarit, (2017) México.
- Samipieri, Collado, Baptista, Roberto Carlos, ( 2003), “Metodología de la Investigación”, McGraw-Hill Interamericana, México.
- SECTUR, Secretaria de Turismo, (2017) “Pueblos Mágicos y artesanías”, México.

# EVALUATION OF THE CHANGE OF TOXICITY OF THE AGROCHEMICAL GLYPHOSATE "FAENA CLASICO" IN AQUEOUS SOLUTION, WHEN EXPOSED TO A PLASMA OF AIR AT ATMOSPHERIC PRESSURE

Dr. Fidel benjamín Alarcón Hernández<sup>1</sup>, Dra. María del Carmen Fuentes Albarrán<sup>2</sup> e Ing. Noemi Reyes Martínez<sup>3</sup>

**Summary**— The effect of Glyphosate (Faena Clásico) in aqueous solution (concentration of 212.5 mg / L), after to be exposed to a plasma as a function of time and for four treatments, was evaluated. The exposure time of the solution to plasma was 150 min at maximum allowed currents of 10, 15, 20, and 25 mA; All at an initial potential difference of 3000 V. The toxicity change of the solution was determined by: Absorbance, pH, Chemical Demand of Oxygen (COD), and bioassays by germination of lettuce seeds (*Lactuca sativa*). The toxicity of the solution decreased between 15 and 35%, depending on the exposure time and the treatments. According to the bioassay, the minimum toxicity value was obtained at 45 minutes for three treatments (10, 15 and 20 mA); For the fourth treatment (25 mA) was observed at 15 minutes. After that time toxicity probably increased due to glyphosate metabolites that are more toxic, and the generation of free radicals in water. It was observed that there are significant differences between the treatments, which are depending on the plasma parameters.

**Key words**— Agrochemicals, glyphosate, degradation, toxicity, plasma.

## Introduction

Currently, most agricultural areas face contamination of soils and water due to frequently used agrochemical residues. Insecticides, herbicides and fungicides are applied intensively in several places of the planet, which causes the contamination in general with harmful and dangerous compounds, since they affect the human being and several present forms of life.

In particular, the herbicide whose active component is Glyphosate, has an important presence within the set of contaminants of irrigation and / or agricultural waters in general (Universidad Nacional del Litoral, 2010); Although glyphosate is removed from water by adsorption to sediments and suspended matter particles, it can still be toxic and bioavailable to different organisms, such as crustaceans, molluscs, fish, birds, amphibians and different mammals (Achiorno et al., 2008; Maitre et al., 2010 ).

At present, given the widespread use of these agrochemicals and the properties of such compounds; their residues in crops, in irrigation waters, as well as their different toxicological aspects, are strongly present. One way to evaluate the toxicity of such compounds is by assessing the change in germination percentage of lettuce seed *Lactuca sativa*, which is considered an effective indicator of toxicity (Forero et al., 2004; Sobrero and Ronco, 2004).

On the other hand, to try to reduce the percentage of such substances, there are several different methods that allow to separate, extract and / or reduce the presence of chemical contaminants in the different media (water, air and / or soil), and as a process of experimentation, this research proposes a treatment by plasma air that allows to evaluate the effect on the change of toxicity of glyphosate in aqueous solution (established concentration), after being exposed to a physical plasma as a function of time and plasma parameters (Domènech et al, 2001; Gomez et al, 2009; Bo et al, 2014; Reyes et al, 2016 ).

## Methodology

### *Experimental device*

This experiment was carried out in three stages. The first consisted in the design and elaboration of a system of optimal coupling of plasma radiation with glyphosate in aqueous medium. In this device, the plasma generating variables are controllable: voltage and current. Also, the materials of the electrodes (Tungsten), their separation and geometric form. Figure 1.

<sup>1</sup> Dr. Fidel Benjamín Alarcón Hernández is a Research Professor at the Universidad Autónoma del Estado de Morelos. honorato@uaem.mx (**correspondent author**)

<sup>2</sup> Dra. María del Carmen Fuentes Albarrán is a Research Professor at the Universidad Autónoma del Estado de Morelos. carmen.fuentes@uaem.mx

<sup>3</sup> Ing. Noemi Reyes Martínez is a graduate of the Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc; UAEM.

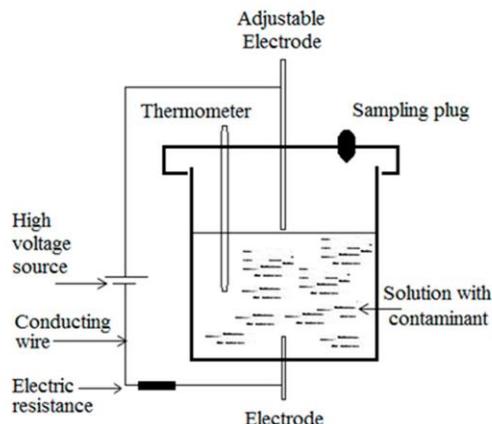


Figure 1. Experimental device esquema.

*Plasma Treatment*

The second stage consisted on the exposure to the plasma of the solution to be treated. To do this, the plasma was generated between the surface of the solution and the upper electrode, this was maintained for 150 minutes. Table 1 shows the parameters considered.

Treatment	Time (minutes)	Concentration (mg / L)	Electrical Potential (V)	Current (mA)
1	150	212.5	3000	10
2	150	212.5	3000	15
3	150	212.5	3000	20
4	150	212.5	3000	25

Table 1. Parameters established for the different treatments. Each treatment was repeated five times.

*Sampling*

As the last step, temperature, pH and absorbance were measured every 15 minutes. Likewise, samples were taken to determine COD and perform the bioassays. Plasma was generated with a Spellman high voltage source, model SL600. Absorbance and COD were determined using a Hach spectrophotometer, model DR 3900. Once the samples were obtained, toxicity bioassays were initiated. Uncured seed (without fungicides or pesticides) was used of the species *Lactuca Sativa*, with a percentage of germination greater than 90%. Five replicates were made for each treatment. A negative control (distilled water) and positive control (glyphosate solution at a concentration of 212.5 mg / L) were used.

**Final Commentaries**

*Summary of Results*

Figure 2 shows the temperature changes of the treated solution as a function of time and of each treatment. It is evident that the electrical power supplied generates a significant increase in the temperature values, increasing from 24.5 ° C to 30 ° C and up to 36 ° C. It is observed that, at higher current, the rate of change in temperature increases, noting that the maximum increase happens in the first 30 minutes of exposure for all treatments.

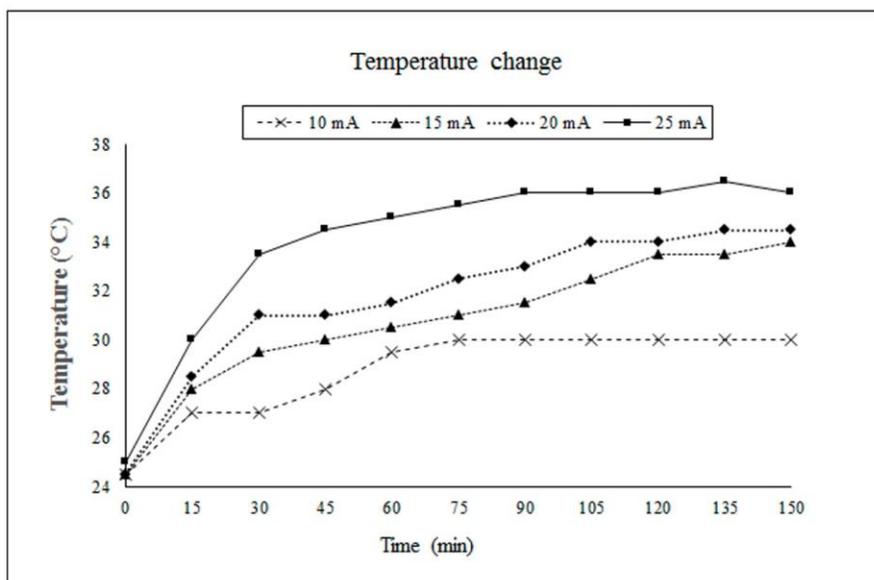


Figure 2. Change in temperature as a function of time and treatments.

This behavior of temperature change is congruent with the pH change in the solution, which is affected by the generation of different products in the distilled water due to the exposure of the solution to the plasma (Joshi et al, 1995; Joshi et al 2013; Bo et al, 2014). Figure 3 shows the behavior of the pH change as a function of time and treatments. It is observed that the values decrease rapidly in the first 30 minutes of exposure, changing from approximately 5.2 to 3.1. The minimum value recorded during the experiment was 2.3 and corresponds to the fourth treatment.

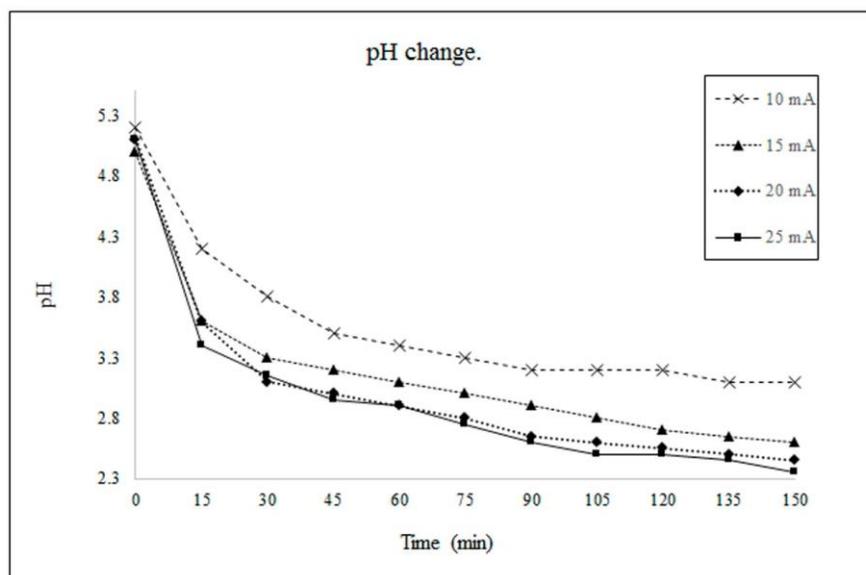


Figure 3. Behavior of the pH change as a function of time and treatments.

Figure 4 shows the curves of the change in absorbance as a function of time, and of each treatment. In them it is observed that the values increase as time passes. The increase in absorbance values is due to the generation of new metabolites in the solution, and is directly proportional to the increase in the electrical power of the plasma. These results are congruent with that obtained in figure 2 and figure 3.

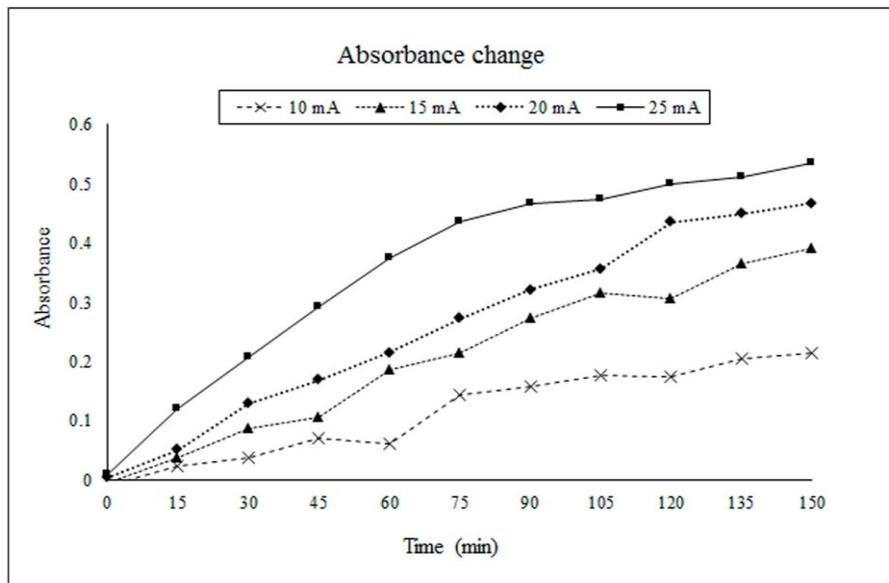


Figure 4. Curves of the change in absorbance as function of time, and of each treatment.

On the other hand, in the figure 5 the values of Chemical Demand of Oxygen for three different times are presented. The graph shows that the lowest COD value corresponds to the second treatment (15 mA), which resulted in 43 and 34 mg / L at 45 and 90 minutes respectively. It is for the second treatment where the electrical power, the increase of temperature and the generation of new metabolites in the solution, reach the appropriate values to decrease the COD. In general, the behavior of the COD decreased to 90 minutes between 36% and 55%. The initial COD was 74 mg/L.

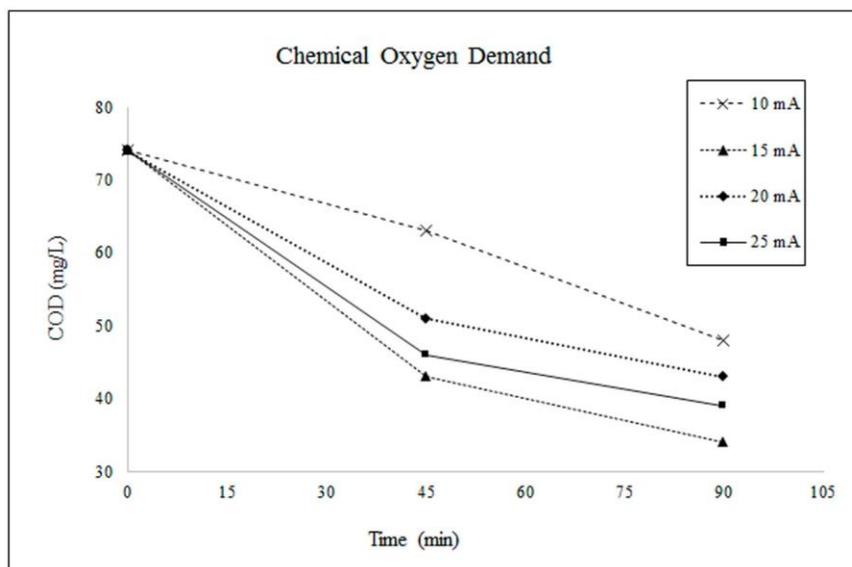


Figure 5. Changing the Chemical Oxygen Demand of the solution at 45 and 90 minutes of each treatment. The zero point is the untreated solution.

Figure 6 shows the results of the percentage of germination for each of the treatments as a function of time. It is observed that, in the interval of 15 to 45 minutes of exposure, the percentage of germination increased, reaching between 75 and 80%. From the 60th minute onwards, there is a significant decrease in germination, reaching 0% for the minute 120 of exposure. The graph indicates that after 75 min the solution turns out to be more toxic. It is important to note that the toxicity of the solution depends on each treatment, as shown by the values obtained from the different curves. In particular, the minimum toxicity is on average at 45 minutes exposure for the first three

treatments. For the last one happens after 15 minutes. It is observed that the behavior of the change in toxicity is directly related to the plasma parameters. At higher electrical power, shorter treatment time to achieve the minimum of toxicity.

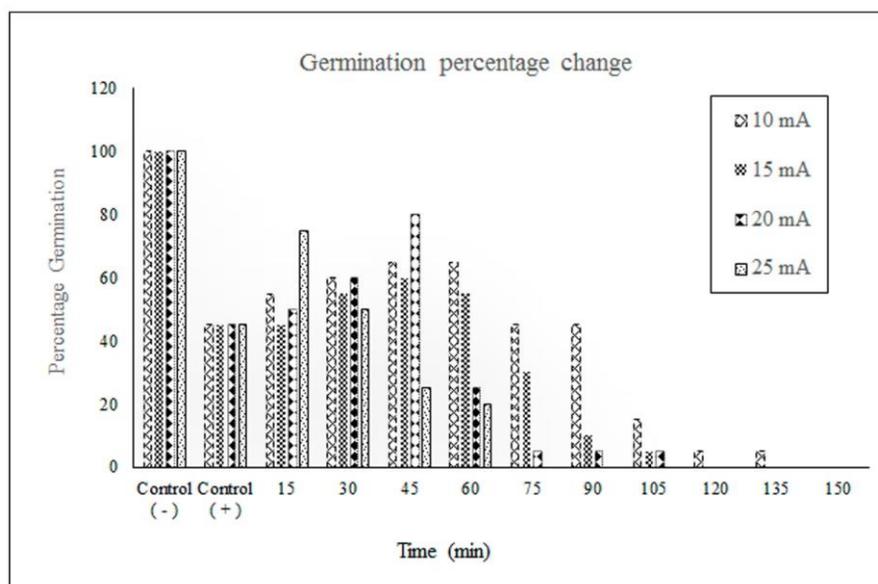


Figure 6. Percentage of seed germination of lettuce *Lactuca sativa*, exposed to treatments. Negative Control: distilled water. Positive Control: solution with glyphosate.

### Conclusions

Given the results obtained with the different treatments to which exposed the glyphosate solution (Faena Clásico) at a concentration of 212.5 mg/L, it is observed that the plasma efficiently reduces the toxicity of the solution. It is for the parameters of the third treatment, for which the value of the toxicity is minimal and more efficient, reaching up to 80% of germination. On the other hand, regardless of the treatment, the pH of the solution decreases rapidly until reaching a certain stability. Although the results of the values obtained here are in the range of 2.3 to 3.1, it is considered that the treatment can be successful by making adjustments to raise the pH value. In terms of these values, it can be concluded that air plasma is effective as a detoxification treatment of wastewater contaminated with glyphosate (Faena Clásico).

### Referencias

- Achiorno, C.L., C. De Villalobos and Ferrari L. "Toxicity of the herbicide glyphosate to *Chordodes nobilii* (Gordiida, Nematomorpha)", *Chemosphere*, Vol. 71, No. 10, 2008.
- Bo J., Jingtang Z., Shi Q., Mingbo W., Qinhui Z., Zifeng Y., Qingzhong X. 2014. "Review on electrical discharge plasma technology for wastewater remediation", *Chemical Engineering Journal*, Vol. 236, 2014.
- Domènech X., Wilson F.J., Litter M.I. "Procesos Avanzados de Oxidación para la eliminación de contaminantes", *Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología CYTED*, Capítulo I, 2001.
- Forero, C. V., Rodríguez, P. E., Fuentes, C. L. "Detección de residuos biodisponibles de glifosato en aguas y suelos: Optimización de una técnica de bioensayo con plantas indicadoras", *Agronomía Colombiana*, Vol. 22, No. 1, 2004.
- Gomez, E., D. A. Rani, C.R. Cheeseman, D. Deegan, M. Wise, A.R. Boccaccini. "Thermal plasma technology for the treatment of wastes: A critical review", *J. Hazard. Mater.*, Vol. 161, No. 2-3, 2009.
- Joshi, A.A., B. R. Locke, P. Arce, W. C. Finney. "Formation of hydroxyl radicals, hydrogen peroxide and aqueous electrons by pulsed streamer corona discharge in aqueous solution", *J. Hazard. Mater.*, Vol. 4, No. 1, 1995.
- Joshi, R. P., S.M. Thagard. "Streamer – like electrical discharges in water: Part II. Environmental applications", *Plasma Chem. Plasma Process.*, Vol. 33, No. 1, 2013.
- Maitre, M., Lorenzatti, E., Lenardon, M., Enrique, S. "Análisis de residuos de glifosato en muestras ambientales y alimentos". *Aspectos ambientales del uso del glifosato*: Vol. 1, No. 4, 2010.

Reyes J., Fuentes M. C., Alarcón F.B., Olvera A. "El plasma de aire como un tratamiento de purificación de aguas residuales agrícolas", *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, Vol. 3 (Suplemento), 2016.

Sobrero M. C., Ronco A. "Ensayo de Toxicidad aguda con semillas de lechuga *Lactuca sativa* L", En: Castillo Morales, Gabriela (ed.), *Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas. Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones*, México: IMTA, 2004. p. 71-79.

UNL, Universidad Nacional del Litoral. "Glifosato: lo que hay que saber". *Rev. Conciencia*, Vol. 20, 2010.

# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL HIBRIDO BASADO EN LA CERTIFICACIÓN ISO 14001:2015 E INDUSTRIA LIMPIA

Ing. Rosario Guadalupe Alba Andrade<sup>1</sup>, Dr. Luis Armando de la Peña Arellano<sup>2</sup>,  
Dr. Roberto Valencia Vázquez<sup>3</sup> y M.I María Dolores Josefina Rodríguez Rosales<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de un proyecto llevado a cabo en la empresa Forestal Alfa S.A de C.V., localizada en la Ciudad de Durango; mismo que consistió en diseñar y desarrollar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), que cumpliera con los requisitos establecidos en la ISO 14001:2015 (NMX-SSA-14001-IMNC-2015) e Industria Limpia con un enfoque en seguridad ambiental, para la industria forestal. Para llevarlo a cabo, se realizaron las siguientes actividades: Elaboración de diagnóstico ambiental, establecimiento de una política ambiental con el compromiso de la mejora continua y la prevención de la contaminación, elaboración de los procedimientos requeridos para implementar y mantener el SGA, realización de la identificación y evaluación de los aspectos e impactos generados por la empresa y los requisitos legales ambientales aplicables así como la elaboración del plan de seguridad ambiental.  
**Palabras clave**— Gestión ambiental, Requisitos legales, Seguridad.

## Introducción

México desde su marco legal en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente) en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales así como en las Normas Mexicanas NMX-AA-162-SCFI-2012 y NMX-AA-163-SCFI-2012 a través de la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) implementa el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNA) para los trámites de obtención y/o renovación del certificado ambiental tales como: industria limpia, calidad ambiental y calidad ambiental turística según corresponda.

A nivel mundial, la organización mundial para la estandarización, por sus siglas en inglés ISO, es un organismo cuyo propósito es promover el desarrollo de la estandarización con lo cual, encamina a facilitar el comercio internacional de bienes y servicios; para la cuestión de medio ambiente existe una serie de normas de la familia ISO 14000: Sistemas de Gestión Ambiental

La gestión ambiental es una herramienta que permite efectuar actividades orientadas a la protección del medio ambiente por medio de instrumentos que encaminan a la sustentabilidad, la certificación a través de la norma ISO 14001 y/o la Industria Limpia que son herramientas de carácter voluntario que permiten a las organizaciones el cumplimiento de los requisitos legales en prevención y control de la contaminación ambiental.

El estado de Durango cuenta con los recursos naturales que permiten el desarrollo de la industria forestal debido a la explotación de bosques, localizados a lo largo de la Sierra Madre Occidental, es por ello que Forestal Alfa S.A de C.V. es una de las empresas de mayor renombre en el sector, tiene el propósito de hacer una correcta explotación de los recursos naturales y también cumplir con la legislación ambiental que aplica, para ello ha mostrado un interés hacia la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental.

Industria forestal ALFA es un empresa Duranguense que cuenta con 5 divisiones: Silvícola, molduras, muebles, madera y triplay; en cada una de estas áreas se llevan a cabo diferentes procesos para la elaboración de sus productos; los cuales son exportados nacional e internacionalmente. Las divisiones seleccionadas para la realización de este proyecto son: madera y triplay; las cuales están localizadas físicamente en la Ciudad Industrial de la Ciudad de Durango.

<sup>1</sup> La Ing. Rosario Guadalupe Alba Andrade es estudiante de la Maestría en Sistemas Ambientales del Instituto Tecnológico de Durango, México. [alba\\_dgo@hotmail.com](mailto:alba_dgo@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Luis Armando de la Peña Arellano es Profesor Investigador en el Instituto Tecnológico de Durango en el posgrado de Maestría de Sistemas Ambientales. [herrdelapena@gmail.com](mailto:herrdelapena@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Roberto Valencia es Profesor Investigador en el Instituto Tecnológico de Durango en el posgrado de Maestría de Sistemas Ambientales. [roberto.valenciav@gmail.com](mailto:roberto.valenciav@gmail.com)

<sup>4</sup> La M.I María Dolores Josefina Rodríguez Rosales es Profesora Investigador en el Instituto Tecnológico de Durango en el posgrado de Maestría de Sistemas Ambientales. [mdjrr11958@gmail.com](mailto:mdjrr11958@gmail.com)

## Descripción del Método

### Diagnóstico ambiental

Basado en el anexo II.A6 de la ISO 14001(NMX-SSA-14001-IMNC-2015). Mediante la estancia realizada en la empresa, se obtuvo información a través de recorridos, revisión documental, preguntas orientadoras y observación directa. Se recopiló información en diagramas de procesos marcando entradas y salidas de insumos y residuos, así como en tablas donde se identificaron áreas y/o subprocesos. El proceso principal de la empresa tiene como productos finales madera y triplay, y como subprocesos: tarimas, aserradero, línea verde, tableros y patio, chapa fina, áreas auxiliares así como chapa torno y terminado. En la figura 1 se muestra como ejemplo el diagrama de los dos últimos subprocesos.

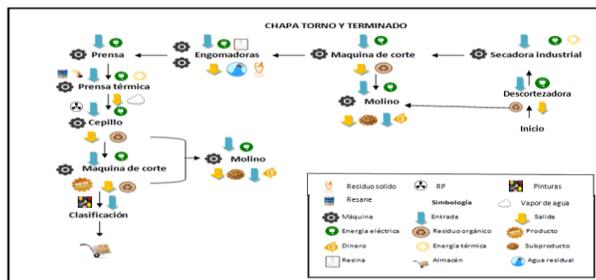


Figura 1. Diagrama de entradas y salidas áreas de chapa torno y terminado

### Política ambiental.

La propuesta de la política ambiental, se fundamentó en la sección 5.2 y en el anexo A 5.2 de la ISO 14001:2015 (NMX-SSA-14001-IMNC-2015). Y además se consideró la visión y misión de Forestal Alfa S.A de C.V. Esta política cumple con los tres puntos fundamentales especificados en esta norma como son:

La mejora continua

La prevención y control de la contaminación

El compromiso de cumplir la legislación ambiental relevante

La propuesta de la política ambiental es la siguiente:

En Forestal Alfa entendemos el medio ambiente como un principio básico, por lo cual nos comprometemos a introducir de forma paulatina en nuestras actividades, criterios ambientales; esto mediante la mejora continua en nuestros procesos y velando por el cumplimiento de lo establecido en la legislación ambiental aplicable a nuestra organización.

### Identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales

La identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades propias de la empresa, se llevó a cabo mediante una adaptación de la metodología de Conesa (1997). A través de una matriz; en donde se identificaron primeramente las actividades específicas de la empresa, así como las entradas y salidas de cada una de ellas, para lo cual nos apoyamos en los diagramas realizados en el diagnóstico ambiental.

El impacto ambiental se evaluó por tipo de impacto: directo e indirecto y los criterios para la evaluación que se tomaron en cuenta fueron los siguientes: probabilidad, duración, magnitud, área de influencia, recuperabilidad e importancia interna; estableciendo una escala de valoración de: baja 1, media 5 y alta 10.

Realizando la estimación de los criterios se obtiene un valor que va desde 6 hasta 60 puntos, por lo tanto se asigna una calificación: mayor a 30 para los significativos y menor de 30 para los no significativos; para todos los aspectos ambientales significativos identificados se propusieron objetivos, metas y programas.

De acuerdo al análisis realizado se identificaron los siguientes aspectos ambientales significativos: agua residual, residuos forestales, residuos peligrosos, residuos sólidos y emisiones atmosféricas.

### Identificación y evaluación de los requisitos legales ambientales

La identificación y evaluación de los requisitos legales ambientales aplicables a la empresa, se realizó tomando como base la guía de autoevaluación ambiental proporcionada por la PROFEPA que está disponible gratuitamente en su sitio web oficial, para ello se elaboró una matriz, donde se incluyeron los datos obtenidos del diagnóstico ambiental. (PROFEPA, 2017)

Los aspectos que se evaluaron fueron los siguientes: agua, emisiones atmosféricas, residuos, residuos peligrosos, almacenamiento temporal de residuos peligrosos, reutilización, reciclaje y co-procesamiento, suelo y subsuelo, riesgo ambiental, emergencias ambientales, ruido así como vida silvestre y recursos naturales.

*Procedimientos requeridos para implementar y mantener un Sistema de Gestión Ambiental.*

De acuerdo a los requerimientos de documentación que establece la ISO 14001:2015 (NMX-SSA-14001-IMNC-2015). Se propusieron doce procedimientos: 1 Aspectos ambientales, 2 Requisitos legales, 3 Competencia, formación y toma de conciencia, 4 Comunicación, 5 Control de documentos, 6 Control operacional, 7 Preparación y respuesta ante emergencias, 8 Seguimiento y medición, 9 Evaluación de cumplimiento legal, 10 No conformidades y acción correctiva, 11 Control de registros y 12 Auditoría interna. También se propuso la siguiente documentación: 4.3 Alcance del Sistema de Gestión Ambiental, 5.2 Política ambiental, 6.1.1 Riesgos y oportunidades, 6.1.2 Aspectos e impactos ambientales, 6.1.2 Criterios para establecer los aspectos ambientales significativos, 6.1.2 Aspectos ambientales significativos, 6.1.3 Requisitos legales, 8.1 Planificación y control operacional y 8.2 Dar respuesta a las emergencias. De igual manera se proponen los siguientes registros indicando también los apartados respectivamente: 6.2.1 Objetivos ambientales, 7.2 Competencia, 7.4.1 Comunicación, 9.1.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación, 9.1.2 Evaluación de cumplimiento legal, 9.2.2 Auditoría, 9.3 Revisión de la dirección, 10.2 No conformidades, 10.2 Acciones correctivas.

*Plan de seguridad ambiental*

Para el desarrollo del plan de seguridad ambiental se siguió una adaptación de la metodología de Galvis (2004), donde se incluyó una matriz de evaluación de escenarios de riesgo, misma en la que se identificó lo siguiente: la actividad como parte de un proceso, la acción que genera el riesgo, los peligros que pudieran presentarse, las causas posibles y sus consecuencias.

La evaluación consistió en calificar la frecuencia bajo los siguientes criterios: muy probable, altamente probable, probable, posible e improbable otorgando una calificación de 5, 4, 3, 2 y 1 respectivamente.

Para la evaluación de gravedad se utilizaron los criterios mostrados en el cuadro 1.

Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio
4	Muy alta	Muy peligroso	Muy extenso	Muy elevada
3	Alta	Peligroso	Extenso	Elevada
2	Poca	Poco peligroso	Poco extenso	Media
1	Muy poca	No peligroso	Puntual	Baja

Cuadro 1. Criterios para evaluación de gravedad de consecuencias en el entorno natural para la evaluación de escenarios de riesgo.

Con la siguiente ecuación se calculó la gravedad:

$$\text{Gravedad} = (\text{cantidad} + 2(\text{peligrosidad}) + \text{extensión} + \text{calidad del medio})$$

En donde se muestra que el criterio de mayor relevancia es la peligrosidad.

Para la evaluación de riesgo se consideró únicamente la gravedad, la cual se detalla en el cuadro 2.

Valoración		Valor asignado
Crítico	Entre 18 y 20	Gravedad de 5
Grave	Entre 15 y 17	Gravedad de 4
Moderado	Entre 11 y 14	Gravedad de 3
Leve	Entre 8 y 10	Gravedad de 2
No relevante	Entre 5 y 7	Gravedad de 1

Cuadro 2. Valoración para la clasificación del riesgo

Para la evaluación se llevó a cabo una adaptación de Gómez et al., 2012 donde utiliza la metodología Delphi que también es conocida como panel de expertos, para nuestro caso el panel de expertos se formó por: Ing. Estrada Ávila Supervisor de importados, Ing. López Contreras Gerente de producción, Ing. Romero Ortega Jefa de ingeniería y la Ingeniero en Tecnología Ambiental Alba Andrade

La elaboración del plan de seguridad ambiental se basó en la guía: Programa para la prevención de accidentes semarnat-07-013. SEMARNAT 2017

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo se diseñó y desarrolló un Sistema de Gestión Ambiental híbrido que cumple con los requisitos establecidos en la ISO 14001:2015 e Industria Limpia con un enfoque en seguridad ambiental, para la industria forestal.

Los resultados obtenidos fueron: un diagnóstico ambiental que incluye tablas y diagramas de entradas y salidas de insumos y residuos e identificación de áreas y subprocesos; una propuesta de la política ambiental que cumple con lo establecido en la ISO 14001:2015; una matriz de identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales; una matriz de identificación y evaluación de los requisitos legales ambientales; la propuesta de doce procedimientos requeridos para implementar y mantener el Sistema de Gestión Ambiental, documentación y registros y una matriz de evaluación de escenarios de riesgo como apoyo para el plan de seguridad ambiental. Adicionalmente se logró el registro de la empresa como micro-generador de residuos peligrosos y el reporte de la COA (Cedula de Operación Anual) 2017.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran el interés de la empresa a implantar un sistema de gestión ambiental, teniendo como prioridad el cumplimiento de los requisitos legales ambientales y la seguridad ambiental.

Vale la pena recalcar que la empresa cuenta ya con varias décadas operando, sin embargo es hasta el año 2016 que la empresa orienta sus actividades hacia un desarrollo sustentable, en exigencia de la globalización y los altos estándares internacionales.

Fue quizás inesperado el haber encontrado que, a pesar de no contar con un departamento propio de medio ambiente, sus actividades no estaban del todo sin control, es decir la empresa ha sabido utilizar eficientemente sus recursos, por ejemplo: los residuos forestales son aprovechados en tres calderas de biomasa, de las que se obtiene energía térmica, la cual es utilizada en el proceso para la fabricación de triplay. También se encontró que contaba con cierto control de los residuos peligrosos, sin embargo no se realizaba de manera eficiente, por lo que se consiguió el registro de la empresa como micro-generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT

La empresa ya contaba con la LAU (Licencia Ambiental Única) sin embargo fue hasta el 2017 que se reporta por primera vez la COA con nuestro apoyo. Actualmente la empresa decidió establecer el departamento de ingeniería donde se contemplaran temas referentes al sistema de gestión ambiental y lo relacionado a seguridad ocupacional e higiene.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar el proyecto deberían poner especial atención a sacar provecho o bien implantar proyectos de investigación en los residuos orgánicos, ya que por ejemplo las cenizas que se generan en las calderas no se les proporciona una disposición adecuada y podrían ser objeto de propuestas, además la empresa tiene el interés de trabajar en conjunto con el Instituto Tecnológico de Durango a través de la Maestría en Sistemas Ambientales en un proyecto para la generación de energía eléctrica a partir de sus residuos orgánicos (aserrín y cascara de trozo).

## Referencias

Conesa, V. Metodología para la evaluación de aspectos e impactos ambientales, 1997

Galvis, C. J. Riesgos ambientales, Guía de gestión ambiental identificación y evaluación, Universidad Pedagógica Nacional, 2004

Gómez, B.G. y Ezama, D.P La metodología Delphi como técnica de estudio de la validez de contenido, anales de psicología, Vol. 28, pp. 1011-1020, 2012.

NMX-SAA-14001-IMNC-2015. Sistema de Gestión Ambiental-Requisitos con orientación para su uso.

PROFEPA, Guía de autoevaluación ambiental, Procuraduría Federal de Protección Ambiental, (en línea), consultada por Internet en enero del 2017. Dirección por internet: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/26/1/guia\\_de\\_autoevaluacion\\_ambiental.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/26/1/guia_de_autoevaluacion_ambiental.pdf)

SEMARNAT, Guía para la elaboración del programa para la prevención de accidentes, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (en línea) consultada por internet en octubre del 2017. Dirección por internet: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107783/Guia\\_para\\_la\\_elaboracion\\_del\\_programa.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107783/Guia_para_la_elaboracion_del_programa.pdf)

### Notas Biográficas

La **Ing. Rosario Guadalupe Alba Andrade** cursa la Maestría en Sistemas Ambientales en el Instituto Tecnológico de Durango.

El **Dr. Luis Armando de la Peña Arellano** es Profesor Investigador en el Instituto Tecnológico de Durango en el posgrado de Maestría de Sistemas Ambientales, en el área de gestión ambiental, cuenta con un Doctorado en Technische Hochschule “Carl Schorlemmer” Leuna-Merseburg.

El **Dr. Roberto Valencia Vázquez** es Ingeniero Civil egresado del Instituto Tecnológico de Durango, con estudios de Maestría en Ciencias y Doctorado en UNESCO-IHE, Institute for Water Education, Delft, Reino de los Países Bajos. Experiencia laboral en el sector Gerencial de la Construcción y en el ámbito educativo como investigador y consultor de Sistemas de Gestión Ambiental, manejo de residuos sólidos urbanos y actualmente como investigador en la generación de energía eléctrica a partir de residuos agropecuarios. Autor de 13 artículos científicos, y director de tesis de 19 estudiantes de maestría y 3 de nivel licenciatura. Miembro del S.N.I. como Investigador Nacional 1. Académico Cátedras CONACYT comisionado al TECN/ I.T. Durango en el programa de Maestría en Sistemas Ambientales.

La **M.I María Dolores Josefina Rodríguez Rosales** es Profesora Investigador en el Instituto Tecnológico de Durango en el posgrado de Maestría de Sistemas Ambientales, cuenta con una Maestría en Sistemas de control de la contaminación ambiental en el ITESM en Monterrey, candidata a Doctorado en ingeniería en recursos del agua e ingeniería ambiental, en la Universidad de Austin en Texas.

# PERFIL PERSONAL DE ESTILO DE PENSAMIENTO DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA DE NUEVO INGRESO PARA EL APRENDIZAJE DE CÁLCULO DIFERENCIAL

Ing. y Esp. Rodolfo Guadalupe Alcántara Rosales<sup>1</sup>, Ing. Juan Carlos Rendón Rosas<sup>2</sup>,  
Dr. Hugo Moreno Reyes<sup>3</sup>

**Resumen**— Los resultados de aprendizaje y el éxito académico del alumnado están relacionados no sólo con sus aptitudes, sino también con su estilo de pensamiento y la afinidad del mismo con el método de enseñanza y evaluación que se realiza en las distintas asignaturas de Ciencias Básicas en los primeros semestres de las carreras de ingeniería. Un estilo de pensamiento es una forma particular de utilizar las capacidades que tiene la persona para afrontar situaciones de la vida cotidiana o la solución de problemas. La utilización de ciertos métodos de enseñanza y evaluación favorecerá el desarrollo de determinados estilos de pensamiento en el alumnado que ingresa a las carreras de ingeniería. Este estudio forma parte del proyecto de investigación “Diseño, Aplicación y Evaluación de una propuesta de aprendizaje para Cálculo Diferencial” realizado en forma conjunta entre el Tecnológico de estudios Superiores de Jilotepec y el Tecnológico Nacional de México. campus CIIDET.

**Palabras clave**—Pensamiento, método, enseñanza, evaluación.

## Introducción

Para aprender cualquier contenido en forma significativa, es necesario que el estudiante tenga la capacidad de análisis y evaluación de una determinada problemática, sobre todo cuando estudia una carrera de ingeniería, donde las asignaturas de ciencias básicas fomentan estas dos destrezas para generar nuevo conocimiento o desarrollo tecnológico a través de la ingeniería aplicada.

Uno de los problemas que se tiene en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec es el alto índice de reprobación en la asignatura de Cálculo Diferencial, siendo uno de las causas la dificultad en la solución de problemas que conllevan el poder pasar de la realidad a la abstracción para poder analizar, evaluar y dar resultados que permitan entender el comportamiento de las variables involucradas en un sistema físico, químico, mecánico, etcétera, donde la aplicación de la derivada es una herramienta importante de uso en el cálculo de razones de cambio u optimización. Para apoyar al estudiante de nuevo ingreso para que tenga un aprendizaje óptimo del Cálculo Diferencial con un pensamiento verdaderamente analítico, es necesario primero diagnosticarlo y con base a los resultados, implementar las metodologías educativas y diseños instruccionales que estimulen su capacidad de análisis e interpretación de resultados.

## Marco teórico

Los estilos de pensamiento Herrmann (1995) representan la manera particular de cada individuo de percibir al mundo, pensar, crear y aprender. En este sentido hay una íntima relación entre la dominancia cerebral y las preferencias de estilo de pensamiento, de tal manera que influye en lo que ponemos atención y en el cómo y en el qué aprendemos mejor. Cada uno de los cuatro cuadrantes cerebrales (ver figura 1), en el modelo del cerebro total de Herrmann, está asociado con diferentes funciones especializadas de pensamiento o con diferentes estilos de pensamiento, constituyendo cuatro modalidades autónomas de procesamiento diferencial de información, las cuales pueden ser convenientemente desplegadas de manera individual o combinada, tanto secuencial como simultáneamente, en los diferentes procesos del funcionamiento cerebral (Rojas, Salas y Jiménez, 2006).

<sup>1</sup> Rodolfo Guadalupe Alcántara Rosales es Profesor Titular A del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec Estado de México, adscrito a la División de Ingeniería Química [roaltep@gmail.com](mailto:roaltep@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Ing. Juan Carlos Rendón Rosas es Profesor Asociado A del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec Estado de México, adscrito a la División de Ingeniería en Sistemas Computacionales [jrendonrosas@yahoo.com.mx](mailto:jrendonrosas@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Hugo Moreno Reyes es Profesor Investigador del Tecnológico Nacional de México campus CIIDET [hmoreno@ciidet.edu.mx](mailto:hmoreno@ciidet.edu.mx)

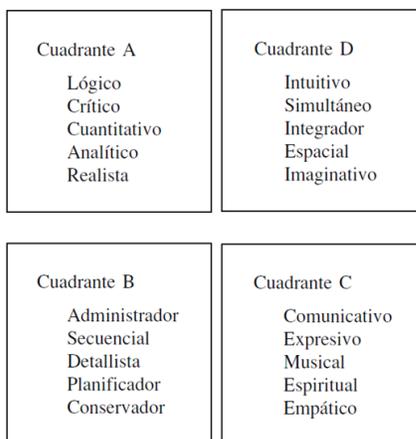


Figura 1. Cuadrantes cerebrales de Herrman (1995)

El término estilo de pensamiento significa la manera preferida de pensar que tiene cada individuo. No es una habilidad, sino la manera seleccionada de expresar o usar una o más habilidades, entendiéndolas como las diferentes pautas que una persona puede utilizar para organizarse o regirse a sí misma, de tal forma que se centra más en los usos que en los niveles de inteligencia; lo que se valora no es el grado de inteligencia que tiene una persona sino la forma en que la utiliza.

El término estilo de pensamiento significa la manera preferida de pensar que tiene cada individuo. No es una habilidad, sino la manera seleccionada de expresar o usar una o más habilidades, entendiéndolas como las diferentes pautas que una persona puede utilizar para organizarse o regirse a sí misma, de tal forma que se centra más en los usos que en los niveles de inteligencia; lo que se valora no es el grado de inteligencia que tiene una persona sino la forma en que la utiliza.

De acuerdo a lo anterior, los seres humanos tienen distintas formas de abordar la realidad, de conocer, de actuar, de resolver problemas, de aprender, de razonar, entre otras cosas. Por lo que conocer el estilo particular de pensamiento de cada estudiante constituye un dato importante para la selección de estrategias didácticas así como en el momento de diseñar las actividades específicas que realizarán para aprender un determinado contenido.

### Metodología

En la tabla 1, se muestran los ítems aplicados para determinar el estilo de pensamiento en una muestra de 102 alumnos, de las carreras de Ingeniería Química (32), Ingeniería en Sistemas Computacionales (50) e Ingeniería Civil (20). La valoración personal está dada por: Lo que hago mejor (5), lo que hago bien (4), lo que hago regular (3), lo que menos bien (2), lo que hago peor (1).

Con la aplicación del Instrumento se identifica el perfil de estilos o cuadrantes en lo particular, pero también indica cuántos y cuál(es) cuadrantes son dominantes. La combinación de los cuadrantes origina la siguiente distribución de hemisferios: A+B = Izquierdo; C+D = Derecho; A+D = Cerebral, y B+C = Límbico.

Mediante la aplicación del instrumento de Herrman, el perfil identificado de cada estudiante se conforma de acuerdo con el potencial heredado de talentos y el conjunto de todas las influencias que actúan sobre el mismo: ambiente, cultura, aprendizaje, escuela, sociedad. Cada estudiante en particular, así como cada grupo definido, presenta por lo tanto un perfil distintivo. De tal forma que la naturaleza de un perfil determinado refleja, por supuesto, la historia de un individuo, y representa una orientación definida en cuanto a sus habilidades, destrezas, conocimientos, hábitos, creencias, valores, etc. Útiles para acercar el proceso de diseño de actividades hacia la idoneidad para el aprendizaje.

**Perfil Personal de Estilo de Pensamiento**

Nombre \_\_\_\_\_  
Matrícula \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_  
Carrera \_\_\_\_\_  
Asignatura: \_\_\_\_\_ Es repetidor: **SI** **NO**  
Género: **MASCULINO** **FEMENINO**  
Edad: \_\_\_\_\_ AÑOS

El siguiente instrumento permite identificar el estilo preferencial del uso del pensamiento, no se trata de un examen, de manera que no hay respuestas correctas o incorrectas sino preferencias y expectativas personales en cada uno de los aspectos que lo componen.

**INSTRUCCIONES:**  
Elabore un proceso de auto-evaluación, de cada uno de los aspectos o actividades que aparecen a continuación de acuerdo con su desempeño. Utilice la siguiente escala numérica de 1 a 5, anotando su valoración para cada aspecto.

5	4	3	2	1
Lo que HAGO MEJOR	Lo que HAGO BIEN	Lo que HAGO REGULAR	Lo que MENOS BIEN	Lo que HAGO PEOR

NOTA: del grado de sinceridad depende la objetividad de este instrumento.

**TABLA "A"**

No.	Aspectos	Valoración personal (indique un valor desde 1 hasta 5)
1	Tengo Habilidades específicas en el campo de las matemáticas y las ciencias	
2	Pienso que la mejor forma de resolver un problema es siendo analítico	
3	Me inclino hacia la crítica en todos los asuntos	
4	Tengo habilidades para solucionar problemas complejos de manera lógica	
5	Antes de tomar algo como verdadero, lo compruebo, e indago otras fuentes	
6	Tengo capacidad de comprender, y manipular números y estadísticas de acuerdo con un fin	
7	Me gusta solucionar problemas inclinándome a conocerlos y buscar mediciones exactas	
8	Tengo la capacidad frente a los problemas de razonar en forma deductiva, a partir de alguna teoría	
9	Descompongo ante un problema las ideas, y las relaciono con la totalidad	
10	Selecciono alternativas sobre la base de la racionalidad y la inteligencia, en oposición al instinto, a la emoción	

**TABLA "B"**

No.	Aspectos	Valoración personal (indique un valor desde 1 hasta 5)
1	La planificación y la organización son prioritarias en mis actividades	
2	Es importante para mí tener un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar	
3	Acostumbro escuchar las opiniones de los demás y hacer aclaraciones	
4	Prefiero las instrucciones específicas en lugar de aquellas generales que dejan muchos detalles opcionales	
5	Pongo mucha atención en los pequeños detalles o partes de un proyecto	
6	Tengo capacidad de control y dominio de mis emociones, cuando elaboro un plan o proyecto	
7	Pienso que trabajar con un método paso a paso es la mejor manera de resolver mi problema	
8	Tengo habilidades específicas en el manejo de auditorio o hablar en público	
9	Formulo métodos o medios para alcanzar un fin deseado, antes de pasar a la acción	
10	Tengo la capacidad de coordinar a las personas o de ordenar los elementos para lograr relaciones coherentes y armoniosas	

**TABLA "C"**

No.	Aspectos	Valoración personal (indique un valor desde 1 hasta 5)
1	Prefiero trabajar en equipo que hacerlo sólo	
2	Es importante para mí estar en muchas oportunidades acompañado	
3	Creo en la trascendencia humana, en algo superior o espiritual	
4	Soy emotivo frente a las situaciones difíciles	
5	A menudo actúo para solucionar problemas de tipo social	
6	En muchas ocasiones prima más en mis decisiones, lo emotivo que lo lógico y lo racional	
7	Disfruto, observo y me emociono frente a la belleza de la naturaleza	
8	Tengo habilidades para percibir, entender, manipular posiciones relativas de los objetos en el espacio	
9	Utilizo todos mis sentidos con frecuencia para resolver problemas (olfato, vista, gusto, tacto, oído)	
10	Tengo la capacidad de desarrollar y mantener buena comunicación con diferentes tipos de personas	

**TABLA "D"**

No.	Aspectos	Valoración personal (indique un valor desde 1 hasta 5)
1	Tengo interés muy fuerte, o talento con la música, la poesía, la escultura. También para pintar, dibujar, esquematizar etc.	
2	Tengo la capacidad de razonar en forma avanzada y creativa, siendo capaz de adquirir, modificar y retener conocimientos	
3	Produzco nuevas ideas e innovaciones en mi trabajo	
4	Tengo la capacidad de entender y hacer uso de imágenes visuales y verbales para representar semejanzas y diferencias	
5	Tengo la capacidad de percibir y entender una problemática global sin entrar en el detalle de los elementos que la componen	
6	A menudo mis mejores ideas se producen cuando no estoy haciendo nada en particular	
7	Prefiero ser conocido y recordado como una persona imaginativa y fantasiosa	
8	Frecuentemente me anticipo a la solución de los problemas	
9	Tengo la capacidad de utilizar o comprender objetos, símbolos y señales complejas	
10	Utilizo el juego y el sentido del humor en muchas de mis actividades	

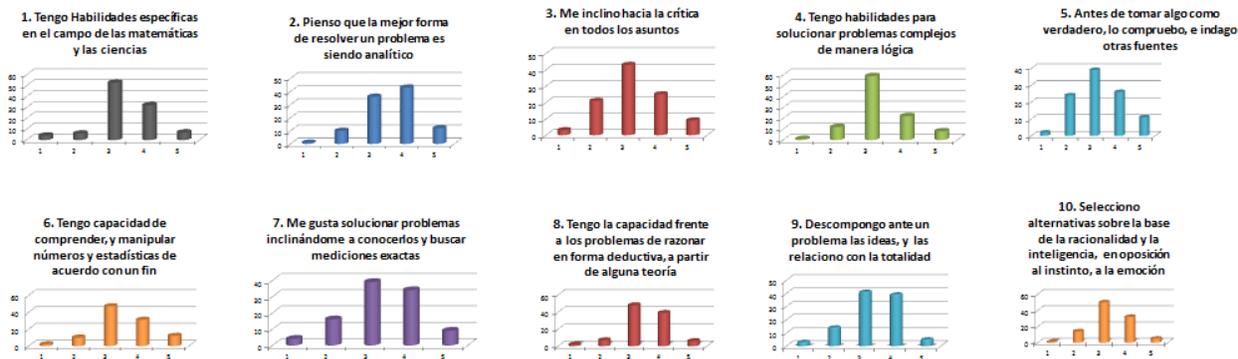
¡Agradecemos su colaboración!

Tabla 1. Items aplicados para determinar el estilo de pensamiento analítico.

**Resultados obtenidos.**

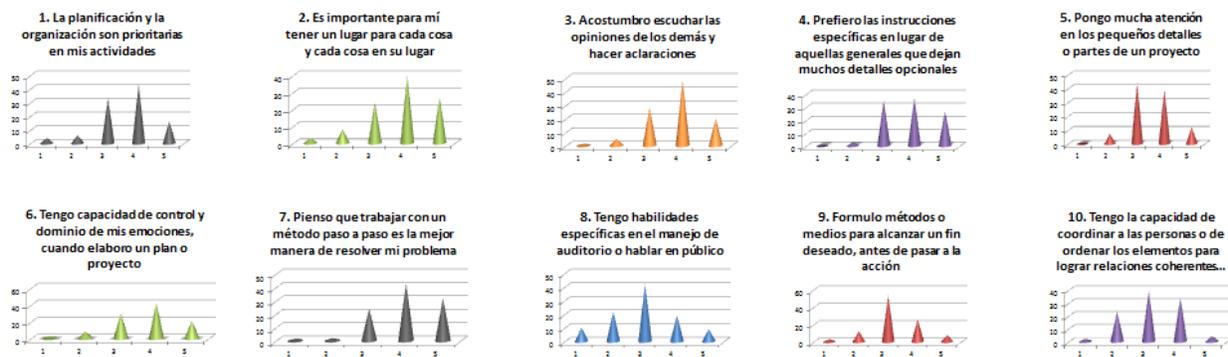
Las siguientes gráficas, muestran la valoración personal de cada uno de los items aplicados:

PENSAMIENTO ANALÍTICO



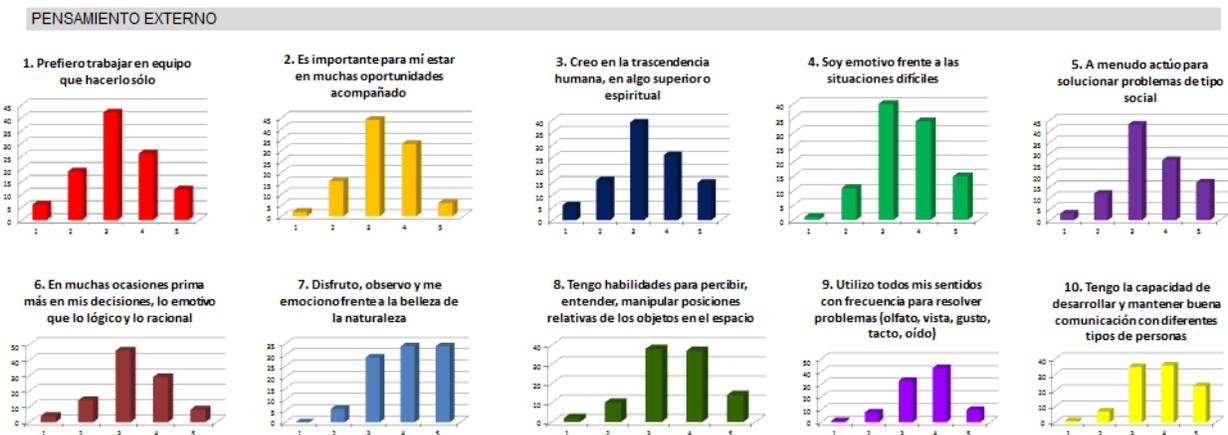
Gráfica 1. Resultados pensamiento analítico.

PENSAMIENTO CONSERVADOR

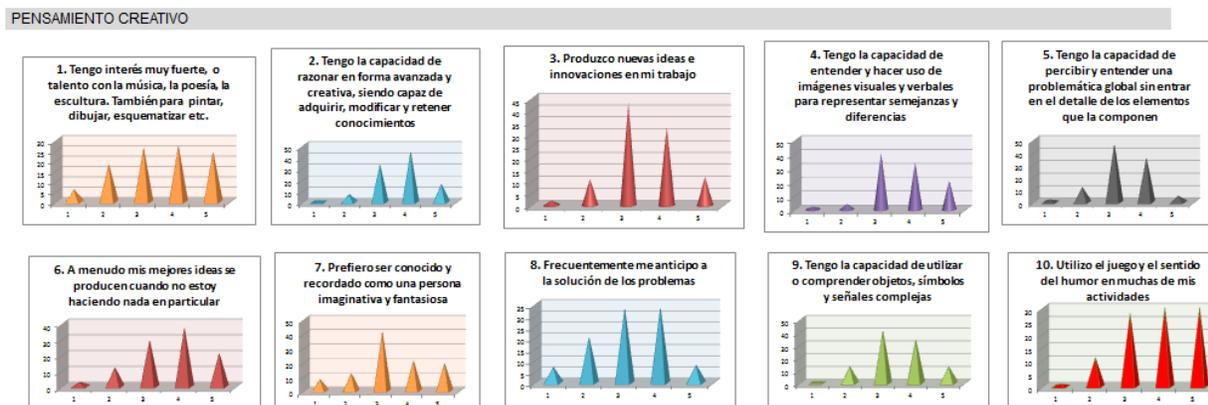


Gráfica 2. Resultados pensamiento conservador.

PENSAMIENTO EXTERNO



Gráfica 3. Resultados pensamiento externo.



Gráfica 4. Resultados pensamiento creativo.

En los resultados del pensamiento analítico, se observa que la tendencia es a la valoración 3 (lo que menos bien hago), por lo que es necesario fomentar en el estudiante la claridad de ideas, es decir, analizar una idea a la vez, elaborar síntesis de lo estudiado para poder comparar con otros resultados y confirmar haber entendido el problema y relacionar el problema o asunto con la experiencia propia.

En el pensamiento conservador, se tiene un resultado entre 3 (lo que menos bien hago) y 4 (lo que hago bien). El estudiante se acostumbra a estilo de enseñanza y aprendizaje tradicionales, así como la forma en que se organiza para cumplir sus actividades. Sin embargo es necesario que se adapte al modelo de competencias, donde como personaje principal de su aprendizaje, debe fomentar su participación en el aula con investigaciones y aportando nuevas ideas y conceptos de sus investigaciones. Deber reconocer al docente como un facilitador en su formación profesional.

Los resultados en el pensamiento externo muestran una tendencia al valor 3 (lo que menos bien hago), indicando que los estudiantes no buscan socializar con su ambiente externo y apreciar el mundo que les rodea. Esto puede ser debido a que el uso de las redes sociales sustituyen la socialización personal y conocer diferentes lugares y obtener información sin necesidad de desplazarse para conseguirlo. Es importante que fomentar actividades grupales sin uso de Tecnologías de la Información, les permita voltear hacia ese mundo exterior.

Finalmente, en el pensamiento creativo, se muestra un resultado tendiente a los valores resultado entre 3 (lo que menos bien hago) y 4 (lo que hago bien). Este pensamiento, consiste en la generación de una variedad de ideas o de soluciones a partir de una información dada, todas ellas viables dentro de los límites de libertad que pueden ofrecer el problema, por lo que es necesario formentarlo en el estudiante con actividades en el análisis de la realidad de un a problemática que puede abstraer para modelar mediante funciones y gráficas que le permitan entender el comportamiento de las variables involucradas y posteriormente regresar a la realidad dando solución o propoiendo mejoras de un sistema físico determinado.

## Conclusiones

Un estudiante no está restringido a tener un solo estilo de pensamiento que indique que es lo que mejor hace o lo que hace peor, sino tener un pensamiento equilibrado que permita tener una relación del mundo interno de la persona o los procesos mentales que se llevan a cabo para desarrollar una conducta inteligente; el papel mediador de las relaciones que se establecen entre el mundo interno y el mundo externo del individuo y la actividad mental en la vida diaria para resolver los problemas que el entorno plantea. De las encuesta aplicada, se nota que en los pensamientos Analítico, externo y creativo predomina la escala 3 (Hacerlo en forma regular, mientras que en la conservadora se tiene predominante a la escala 4 (Hacerlo bien). Lo anterior expuesto nos da una nueva visión para fomentar estilos de pensamiento equitativos en nuestros estudiantes para mejorar su respuesta en la solución de problemas de su vida personal y profesional, siendo importante elaborar diseños instruccionales para la impartición de las asignaturas de ciencias básicas que incluyan: la conferencia, el aprendizaje cooperativo, la práctica dirigida, el aprendizaje basado en problemas, el método de proyectos integradores, etcétera. Los medios podrán ser tan variados como utilizar el proyector vertical, la computadora, el cartel, Internet, foros virtuales entre otros para que el aprendizaje ocurra.

### Referencias bibliográficas

Bernardo, Ana; Fernández, Estrella; Cerezo, Rebeca; Rodríguez, Celestino; Bernardo, Inmaculada. *Perfiles de estilos de pensamiento en estudiantes universitarios: implicaciones para el ajuste al espacio europeo de educación superior*. Revista Iberoamericana de Psicología y Salud, vol. 2, núm. 2, julio, 2011, pp. 145-164 Sociedad Universitaria de Investigación en Psicología y Salud A Coruña, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2451/245118507002.pdf> (Consulta: diciembre 2017).

Cubas, M. Como desarrollar un pensamiento crítico. Universidad Panamericana. Disponible en [http://www.up.edu.mx/sites/default/files/como\\_desarrollar\\_un\\_pensamiento\\_critico.pdf](http://www.up.edu.mx/sites/default/files/como_desarrollar_un_pensamiento_critico.pdf). (Consulta: diciembre 2017).

Herrmann, N. (1995). *The Creative Brain*. Lake Lure N.C.: The Ned Herrmann Group.

Rojas, G., Salas, R. y Jiménez, C. (2006). *Estilos de Aprendizaje y Estilos de Pensamiento entre Estudiantes Universitarios*. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 32(1), Disponible en: <https://Dx.Doi.Org/10.4067/S0718-07052006000100004>. (Consulta: enero 2018).

# DIAGNÓSTICO DEL GRADO DE APROPIACIÓN POR LA COMUNIDAD TECNOLÓGICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN MATERIA AMBIENTAL EN EL I.T.CUAUTLA

Dra. Ana Alday Chávez<sup>1</sup>, M.A. Mónica Leticia Acosta Miranda<sup>2</sup>,  
Ing. Aníbal Pitoll García<sup>3</sup> y C.P. Dora Isabel Garduño Figueroa<sup>4</sup>

**Resumen**— El Tecnológico Nacional de México en el campus Instituto Tecnológico de Cuautla, opera un Sistema de Gestión basado en las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Atiende tres aspectos ambientales: (a) consumo de agua, (b) consumo de energía eléctrica, (c) clasificación y disposición final de residuos sólidos urbanos. La norma ISO 14001:2015, establece que la organización debe: (a) asegurarse que las personas sean competentes en aspectos ambientales, (b) promover la toma de conciencia, y (c) mantener procesos de comunicación. Se realizó un diagnóstico para determinar el grado de conocimiento sobre los aspectos ambientales. Se diseñó un estudio cuantitativo con un cuestionario estructurado cerrado con escala de respuestas dicotómicas, la muestra fue de 950 participantes. El análisis de datos fue estadístico descriptivo encontrando que el 74% de la población no conoce la existencia del Sistema y el 45% de la población desconoce qué hacer ante problemas relacionados con aspectos ambientales.

**Palabras clave**— Calidad, Sistema de Gestión de Calidad, Sistema de Gestión Ambiental, Aspectos ambientales, Sistema de calidad.

## Introducción

El Instituto Tecnológico de Cuautla se crea en 1991, con 3 carreras a nivel técnico superior, respondiendo a las necesidades de desarrollo del estado de Morelos. En el año 2017 oferta un total de 6 programas educativos: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Electrónica, Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Gestión Empresarial y Contador Público, con una matrícula de 2,698 estudiantes y 177 trabajadores (ITC, 2017).

El Instituto Tecnológico de Cuautla es parte del Tecnológico Nacional de México (TecNM), institución creada por decreto presidencial en el 2014, la cual en el ciclo escolar 2016-2017 atendió una matrícula aproximada de 600 mil estudiantes y contó con 254 instituciones. El TecNM se rige por las políticas nacionales en materia de educación superior dictadas por la Secretaría de Educación Pública a través del Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (TECNM, 2017).

El Programa Sectorial de Educación 2013-2018 se integra por 5 objetivos, de los cuales se desprende, entre sus compromisos, que todas las escuelas de educación de los diferentes niveles educativos formen a sus estudiantes con entendimiento del entorno y protección al medio ambiente, orientando los esfuerzos hacia la formación integral de los ciudadanos (SEP, 2013).

En consecuencia, el Tecnológico Nacional de México en su Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018, en su objetivo 6. *Modernizar la gestión institucional con transparencia y rendición de cuentas, presenta su estrategia 6.3. Asegurar la calidad a través de la evaluación y certificación de procesos, y en la línea de acción 6.3.3. Impulsar la certificación de los institutos, unidades y centros en los Sistemas de Gestión Ambiental, Gestión de la Energía, Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo y Reconocimiento a la Responsabilidad Social*, establece las acciones que deben adoptar las instituciones que conforman al Tecnológico Nacional de México (TECNM, 2014).

A la luz de lo anterior, el Instituto Tecnológico de Cuautla, asume en su Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 (PIID-ITC) su compromiso de operar un Sistema de Gestión Ambiental que

<sup>1</sup> Dra. Ana Alday Chávez es Directora del Instituto Tecnológico de Cuautla del Tecnológico Nacional de México. [Aalday1@hotmail.com](mailto:Aalday1@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.A. Mónica Leticia Acosta Miranda es docente de la carrera de Contador Público y Jefe del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Cuautla del Tecnológico Nacional de México [monica.acosta@itcuautla.edu.mx](mailto:monica.acosta@itcuautla.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> El Ing. Aníbal Pitoll García es profesor de la carrera de Ingeniería Mecatrónica y Coordinador del Sistema de Gestión del Instituto Tecnológico de Cuautla del Tecnológico Nacional de México [anibal.pitoll@itcuautla.edu.mx](mailto:anibal.pitoll@itcuautla.edu.mx)

<sup>4</sup> La C.P. Dora Isabel Garduño Figueroa es Subdirectora Administrativa del Instituto Tecnológico de Cuautla del Tecnológico Nacional de México [dora.garduño@itcuautla.edu.mx](mailto:dora.garduño@itcuautla.edu.mx)

contribuya, a la par del Sistema de Gestión de Calidad, a ofertar un servicio educativo con respeto al medio ambiente (ITC, 2015).

El segundo semestre del año 2016 el Instituto Tecnológico de Cuautla diseña su Sistema de Gestión, que abarca las áreas de Calidad y Ambiental, bajo las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015, con la experiencia previa de haber operado dos sistemas: Gestión de Calidad y Gestión Ambiental bajo las mismas normas en sus versiones ISO 9001:2008 y ISO 14001:2004 (ITC, 2017).

Durante el año 2017 se implementa dicho Sistema de Gestión el cual responde a tres propósitos generales: (a) Cumplimiento de los compromisos de la institución establecidos en el PIID-ITC, (b) garantizar la calidad del servicio educativo y (c) crear una cultura de compromiso con la conservación del ambiente y la sustentabilidad (ITC, 2017b).

Los beneficios esperados tras la operación del Sistema de Gestión en la institución incluyen: (a) asegurar la prestación del servicio educativo, (b) análisis y gestión de riesgos relacionados con el servicio, (c) mejorar la satisfacción de los estudiantes y partes interesadas, (d) cumplir los requisitos ambientales legales asociados, (e) implementar alternativas ambientales que mejoren el entorno ambiental, (f) cumplir de conformidad con los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.

La estructura del Sistema de Gestión se presenta en la Figura 1, misma que muestra la relación de los procesos de: Planeación, Apoyo y Operación, Evaluación y Mejora (ITC, 2017b).

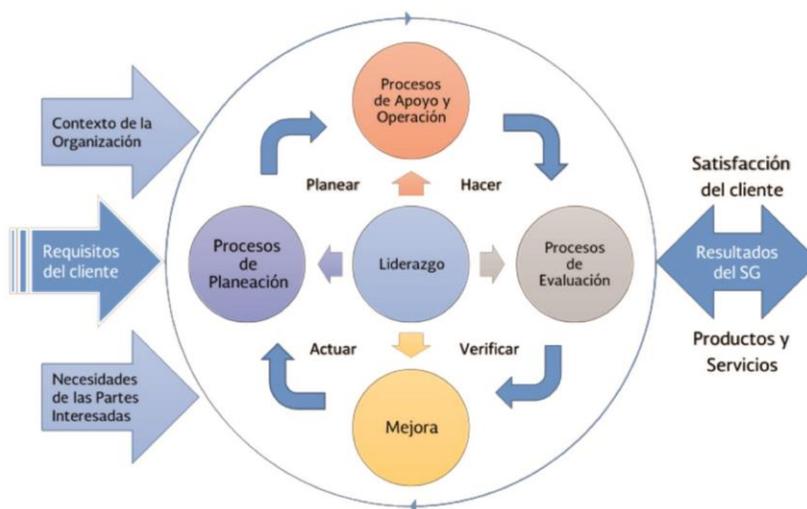


Figura 1. Representación del Sistema de Gestión del IT Cuautla (Figura tomada del Manual del Sistema de Gestión).

Con referencia a lo establecido en el tercer propósito general: Crear una cultura de compromiso con la conservación del ambiente y la sustentabilidad, se plantearon los siguientes objetivos: (a) controlar el impacto de las actividades sobre el medio ambiente y (b) sustentar la formación y actividad profesional aplicando criterios de sustentabilidad, en este sentido se hace necesario: (1) la toma de conciencia de la huella ambiental generada por la comunidad del Instituto Tecnológico a través de la prestación del servicio educativo, (2) la participación de la comunidad tecnológica en programas ambientales y (3) toma de conciencia para el uso eficiente de los recursos y tratamiento de residuos sólidos urbanos generados en el instituto (ITC, 2017b).

En consecuencia, se plantea en el Manual del Sistema de Gestión la importancia del liderazgo en la organización, delegando en la Dirección del instituto la responsabilidad y obligación de rendir cuentas de la eficacia del sistema y de difundir los resultados; además, respecto al cliente, la Dirección debe asegurarse que los procesos se comprendan a partir de acciones de evaluación que permitan aumentar la satisfacción del cliente (ITC, 2017b).

Abundando al respecto, la organización define su política del Sistema de Gestión la cual hace referencia a lograr la satisfacción del estudiante mediante el otorgamiento del servicio educativo, cuidando que las actividades protejan al medio ambiente, prevengan la contaminación y cumplan los requisitos legales asociados. En este sentido, la Dirección del instituto se responsabiliza de la difusión y comprensión de la política del sistema mediante información documentada y apoyos visuales (ITC, 2017b).

Además de lo anterior, en el Manual del Sistema de Gestión se identifican los aspectos ambientales significativos susceptibles de ser afectados por la presentación del servicio educativo: (a) consumo de agua, (b)

consumo de energía eléctrica y (c) residuos sólidos urbanos. A propósito de lo anterior, se hace referencia a continuación de tres apartados relacionados al manejo de los aspectos ambientales: (1) apartado 7.2 Competencia, establece que las personas deben de ser competentes para realizar sus actividades, ya sea por su educación, formación o experiencia, (2) apartado 7.3 Conciencia, indica que la administración del plantel se debe asegurar que las personas tomen conciencia de la necesidad de cumplir la política de calidad y contribuir a la mejora del sistema, y (3) apartado 7.4 Comunicación, refiere que se deben definir las actividades y medios que permitan la comunicación de los diversos aspectos para la gestión de la calidad y gestión ambiental (ITC, 2017b).

En consecuencia, la organización conforme al apartado 9 Evaluación, debe evaluar el desempeño y eficacia del sistema de gestión a partir de: (a) la satisfacción del cliente, (b) de los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015, (c) eficacia de los procesos, (d) desempeño de proveedores y (e) cumplimiento de los requisitos del servicio educativo (ITC, 2017b).

A la luz de lo anterior, el presente estudio tuvo como propósito emitir un diagnóstico del grado de apropiación por parte de la comunidad tecnológica del Sistema de Gestión en lo referente a los aspectos de: dominio de competencias para manejo de aspectos ambientales, toma de conciencia y comunicación de la gestión ambiental.

### **Marco Teórico.**

Históricamente la definición de calidad se sitúa y construye de forma particular para el contexto textual o social en el cual se aplica y es el elemento que permite estructurar los elementos evaluados determinando lo que es o no es aceptable, ese concepto de calidad está asociado a la noción de valor en un sistema social, y es resultado de una acción colectiva donde alguien juzga si el servicio o bien que se evalúa tiene o no calidad. La acción de juzgar se realiza mediante una medición o evaluación. Asimismo, la calidad se puede observar, medir, controlar, o mejorar, incluso puede ser clasificada, puede ser inspeccionada, administrada, asegurada, alcanzarse o perderse (Montaudon, 2010).

Para Montaudon, la calidad apoya en la reducción de la variabilidad y estandarización, mejora la confiabilidad, busca cero defectos y se relaciona con la excelencia; y los estándares de calidad contribuyen a garantizar que el bien o servicio ofertado sea de alta calidad y se convierten en especificaciones o guías sobre la manera en la que se debe realizar el trabajo.

La implementación de Sistemas de Gestión Medioambiental, bajo el enfoque de procesos en las organizaciones es una estrategia que permite minimizar los impactos negativos de los productos o servicios al medio ambiente, además de que apoyan en la reducción de costos y mejora de la eficiencia. Entre las normas aplicables se encuentran la ISO 14001 y la PAS 99. En ambas se deben identificar aspectos ambientales susceptibles de ser gestionados y controlados (Martín, Sorinas, Fernández & Bello, 2015).

La norma ISO 9001:2015 NMX-CC-9001-IMNC-2015 establece que la implementación de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica de la organización, misma que contribuye a mejorar su desempeño. En el apartado 0.2 presenta sus principios: (1) enfoque al cliente, (2) liderazgo, (3) compromiso de las personas, (4) enfoque a procesos, (5) mejora, (6) toma de decisiones basadas en evidencia y (7) gestión de las relaciones. En el apartado 4.3 indica que, al definir el alcance del sistema, la organización debe considerar cuestiones internas o externas, los requisitos de las partes interesadas y los productos o servicios de la organización. En el apartado 4.4 establece que se deben determinar los procesos, su secuencia e interacción, asignar recursos, definir responsabilidades, evaluar los procesos y mejorarlos. En el mismo tenor, en los apartados 7.2 Competencia, 7.3 Toma de Conciencia y 7.4 Comunicación, afirma que es responsabilidad de la organización: (a) determinar la competencia necesaria de las personas que realizan su trabajo y asegurarse de que sean competentes, (b) que las personas tomen conciencia de la política y objetivos de calidad y contribuyan a la eficacia del sistema y (c) que la organización debe determinar comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión respectivamente (IMNC, 2015).

En este mismo contexto, la norma ISO 14001:2015 NMX-SAA-14001-IMNC-2015, establece en el apartado 0.2 el objetivo del sistema de gestión ambiental, el cual es proporcionar un referente para proteger el medio ambiente y contribuir al desarrollo sostenible mediante: (1) la protección al medio ambiente, (2) la mitigación de impactos ambientales adversos, (3) cumplimiento de requisitos legales ambientales, (3) mejora del desempeño ambiental, (4) control de los procesos para prevenir impacto ambiental, (5) beneficios financieros al operar alternativas ambientales y (6) comunicación de la información ambiental. La norma, en el apartado 4.3 indica que se deben determinar los límites y aplicabilidad del sistema de gestión ambiental. En el punto 4.4 menciona que para lograr los resultados previstos que incidan en la mejora del desempeño ambiental, la organización debe implementar un sistema de gestión ambiental que incluya sus procesos e interacciones. Asimismo, indica en el apartado 7.2 Competencia, que las personas deben tener la competencia necesaria para realizar sus actividades sin afectación al desempeño ambiental, en el 7.3 Toma de conciencia, establece que la organización debe asegurarse de que las

personas tomen conciencia de la política ambiental, los aspectos ambientales significativos e impactos ambientales y en el apartado 7.4 indica que la organización debe establecer procesos que permitan la comunicación tanto interna como externa para que la información ambiental sea comunicada y permita la mejora del sistema mismo (IMNC, 2015b).

Con base a lo anterior, se precisa que para la norma ISO 14001:2015 NMX-SAA-14001-IMNC-2015 se define como aspecto ambiental a los elementos de las actividades, productos o servicios de la organización que interactúan con el medio ambiente (IMNC, 2015b).

Ambas normas, ISO 9001:2015 NMX-CC-9001-IMNC-2015 e ISO 14001:2015 NMX-SAA-14001-IMNC-2015 en su apartado 9 Evaluación del desempeño, establecen que se debe realizar un seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño, y es la organización quien debe establecer los métodos aplicables, en particular la norma ISO 14001:2015 NMX-SAA-14001-IMNC-2015 se refiere al desempeño ambiental.

### ***Pregunta de investigación***

Se estableció el siguiente planteamiento para el estudio, ¿Cuál es el grado de apropiamiento de la comunidad tecnológica con respecto al dominio de competencias, toma de conciencia y comunicación en lo referente a los aspectos ambientales a que refiere el Sistema de Gestión?

### **Descripción del Método**

La metodología aplicada para la realización del presente estudio fue de carácter cuantitativo (Hernández, Fernández & Baptista, 2010), el cual estuvo dirigido a la población que conforma la comunidad del Tecnológico de Cuautla: profesores y estudiantes.

La población del estudio fue de 2,698 estudiantes y 177 trabajadores, en suma, una población de 2,875. El tipo de muestra utilizada fue no probabilística de participantes voluntarios (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

Para definir el instrumento para la recolección de los datos, se diseñó un cuestionario estructurado cerrado con 13 preguntas, 4 de ellas referentes a datos demográficos y 9 referentes a las variables de estudio, preguntas con escala de respuestas dicotómicas.

La validación del instrumento se realizó a través de los expertos involucrados en la temática, en este caso, los responsables de Recursos Materiales y Servicios, Mantenimiento y Equipo, Coordinador de Calidad y Subdirección de Servicios Administrativos.

Se diseñó el cuestionario mismo que fue aplicado en línea mediante una aplicación de Google App. La difusión para obtener respuestas, se realizó de manera diaria durante una semana a los correos institucionales de toda la comunidad tecnológica invitando a participar de forma voluntaria a los 2,698 estudiantes y 177 trabajadores, después de un periodo de 10 meses de operación del Sistema de Gestión.

Para el análisis de la información, se resumieron las respuestas en una base de datos en Excel para posteriormente proceder al análisis de cada una de las preguntas del cuestionario.

### **Resultados**

Se recabó información de 954 encuestados, de los cuales 580 fueron hombres y 373 fueron mujeres. De los 954 encuestados, 908 fueron estudiantes y 46 fueron trabajadores. Los 908 estudiantes se clasificaron de la siguiente forma: del área industrial 199, de contador público 93, de sistemas computacionales 179, de mecatrónica 255, de gestión empresarial 153 y de electrónica 29. De los 46 trabajadores, 28 fueron administrativos y 18 profesores.

Respecto al Dominio de Competencias: (a) el 62% conoce los términos adecuados para los residuos sólidos urbanos, el 39% utilizan términos incorrectos, (b) el 90% sabe cuál es la forma correcta para separar los residuos en la estación de contenedores instalados en el plantel, y el 10% desconoce la forma en la que se debe clasificar los residuos sólidos urbanos, (c) el 58% sabe con quién conducirse en caso de que detecte problemas en la institución referentes al aspecto ambiental del agua y el 42% desconoce qué hacer ante esas circunstancias, (d) el 54% sabe con quién conducirse en caso de que detecte problemas en la institución referentes al aspecto ambiental de energía eléctrica y el 46% desconoce qué hacer ante esos hechos.

Con referencia a la Toma de Conciencia: (a) el 99% están conscientes de la existencia de problemas ambientales y el 1% dice no saber, (b) el 88% manifiesta poner en práctica hábitos que contribuyen al cuidado del medio ambiente y el 12% indica que no cuentan con hábitos amigables al medio ambiente.

Finalmente, sobre la Comunicación: (a) el 75% de la muestra sabe que el Tecnológico tiene implementado un programa para el manejo de los aspectos ambientales agua y energía eléctrica, y el 25% lo desconoce, (b) el 43% sabe que el Tecnológico tiene implementado un programa para el manejo de los residuos sólidos urbanos y el 57%

desconoce la existencia del mismo, (c) el 32% de la población conoce el destino final de los residuos sólidos en tanto el 68% lo desconoce.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Con los datos antes expuestos, se considera que el dominio de las Competencias para el manejo de los aspectos ambientales es de un 66%, la Toma de conciencia por la comunidad del plantel es del 93% y la Comunicación alcanza un valor del 50%.

#### Conclusiones

Los resultados indican que los miembros de la comunidad tecnológica, en lo general, son conscientes de la situación ambiental que se vive, sin embargo, hay desconocimiento sobre los programas que opera el Instituto Tecnológico de Cuautla y que contribuyen a la preservación del ambiente y sustentabilidad además de que no tienen las competencias suficientes para el manejo de los aspectos ambientales.

#### Recomendaciones

Una vez analizada la situación en la que nos encontramos en general y considerando las metas ambientales se propone lo siguiente:

- Continuar efectuando capacitaciones con temas ambientales dirigidas a estudiantes, trabajadores docentes y personal de apoyo y asistencia a fin de reforzar las competencias en los temas.
- Fortalecer el material de exposición y el material didáctico a fin de clarificar contundentemente los temas a los participantes.
- Difundir permanentemente por distintos medios temas alusivos a aspectos ambientales
- Elaborar un segundo diagnóstico de seguimiento con el fin de tener referencia y datos efectivos una vez efectuadas las capacitaciones sobre los temas en mención.

### Referencias

- IMNC. (2015). Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos-. ISO 9001:2015 NMX-CC-9001-IMNC-2015.
- IMNC. (2015b). Sistemas de gestión ambiental-Requisitos con orientación para su uso-. ISO 14001:2015 NMX-SAA-14001-IMNC-2015.
- ITC. (2015). Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 del Instituto Tecnológico de Cuautla.
- ITC. (2017). Informe de Rendición de Cuentas 2016 del Instituto Tecnológico de Cuautla.
- ITC. (2017b). Manual del Sistema de Gestión del Instituto Tecnológico de Cuautla. Normas ISO 9001:2015/NMX-CC-9001-IMNC-2015 e ISO 14001:2015/NMX-SAA-14001-IMNC-2015. Dirección de internet: [http://www.itcuautla.edu.mx/images/WEB/Manual\\_del\\_Sistema\\_de\\_Gestion.pdf](http://www.itcuautla.edu.mx/images/WEB/Manual_del_Sistema_de_Gestion.pdf)
- ITC. (2018). Informe de Rendición de Cuentas 2017 del Instituto Tecnológico de Cuautla.
- Martín García, A., & Sorinas González, L., & Fernández Pérez, L., & Bello Hernández, M. (2015). "Método para la implementación de un sistema de gestión ambiental aprovechando un sistema de gestión de la calidad previamente implantado". *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 9 (2), 1-10. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193948444002>
- Montaudon Tomas, C. (2010). "Explorando la noción de calidad". *Acta Universitaria*, 20 (2), 50-56. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41613788006>
- SEP. (2013). Programa Sectorial de Educación. Dirección de internet: [http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa\\_sectorial\\_de\\_educacion\\_13\\_18#.WIGlpK1Dnow](http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa_sectorial_de_educacion_13_18#.WIGlpK1Dnow)
- TECNM. (2014). Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 del Tecnológico Nacional de México. Dirección de Internet: [http://www.tecnm.mx/images/areas/planeacion/2014/PIID\\_2013-2018\\_TECNM\\_Final.pdf](http://www.tecnm.mx/images/areas/planeacion/2014/PIID_2013-2018_TECNM_Final.pdf)
- TECNM. (2017). Anuario Estadístico 2016. Dirección de internet: [http://www.tecnm.mx/images/areas/Anuario\\_2016.pdf](http://www.tecnm.mx/images/areas/Anuario_2016.pdf)

### Notas Biográficas

La **Dra. Ana Alday Chávez** es Directora del Instituto Tecnológico de Cuautla del Tecnológico Nacional de México. Ha sido Directora de Planeación y Evaluación del Tecnológico Nacional de México, Directora de Desarrollo del Sistema de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica y Directora del Instituto Tecnológico de Iguala, entre otros cargos. Terminó sus estudios de Doctorado en Educación en la

Nova Southeastern University. Es Maestra en Ingeniería Industrial por la Universidad Autónoma de Estado de Morelos e Ingeniera Mecánica por la misma institución.

La **M.A. Mónica Leticia Acosta Miranda** es profesora de la carrera de Contador Público y actualmente Jefa del Departamento de Ciencias Económico Administrativas. Ha sido Coordinadora y Fundadora del Centro de Incubación e Innovación Empresarial del Instituto Tecnológico de Cuautla, además de que se ha desempeñado como Jefa de la División de Estudios Profesionales y Jefa del Departamento de Recursos Financieros de la misma institución. Es Maestra en Administración por parte de la Universidad Autónoma de Estado de Morelos y Contador Público por la misma institución.

El **Ing. Aníbal Pitoll García** es profesor de la carrera de Ingeniería Mecatrónica y actualmente coordina la operación del Sistema de Gestión del Instituto Tecnológico de Cuautla, en el aspecto de Calidad y Ambiental. Ha sido Jefe del Departamento de Metal Mecánica, Recursos Materiales y Servicios, Recursos Humanos y Gestión Tecnológica y Vinculación. Es egresado de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Orizaba y actualmente cursa la Maestría en Energías Renovables en el ITESM.

La **C.P. Dora Isabel Garduño Figueroa** es Subdirectora de Servicios Administrativos del Instituto Tecnológico de Cuautla, y tiene a su cargo los Departamentos de Recursos Materiales y Servicios, así como Mantenimiento y Equipo, áreas que operan las acciones relacionadas con los aspectos ambientales del Sistema de Gestión. Ha sido Subdirectora de Servicios Administrativos, Subdirectora Académica y Jefa del Departamento de Recursos Humanos del Instituto Tecnológico de Iguala. Es egresada de la carrera de Contador Público del IPN.

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

El siguiente cuestionario se genera con la finalidad de conocer tus opiniones respecto a la situación ambiental que vivimos actualmente. Surge como necesidad de establecer parámetros que permitan denotar el estatus inicial de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en el Instituto Tecnológico de Cuautla.

#### Situacional

1. ¿Sexo? Hombre \_\_\_\_\_ Mujer \_\_\_\_\_
2. ¿Eres? Estudiante \_\_\_\_\_ Trabajador de base \_\_\_\_\_ Trabajador por contrato \_\_\_\_\_
3. Estudiante: ¿De qué carrera?  
Ingeniería en Sistemas Computacionales \_\_\_\_\_ Ingeniería Electrónica \_\_\_\_\_  
Ingeniería Mecatrónica \_\_\_\_\_ Ingeniería Industrial \_\_\_\_\_  
Ingeniería en Gestión Empresarial \_\_\_\_\_ Contador Público \_\_\_\_\_
4. Trabajador: Docente \_\_\_\_\_ Administrativo \_\_\_\_\_

#### De Contexto

5. ¿Consideras que existen problemas ambientales en el mundo?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No lo sé \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál consideras es el término correcto de la basura?  
Suciedad \_\_\_\_\_ Desecho \_\_\_\_\_ Residuo Sólido Urbano \_\_\_\_\_
7. ¿Sabes si el tecnológico tiene implementado un programa para el manejo de energía eléctrica y/o agua?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
8. ¿Sabes si el tecnológico tiene implementado un programa para el manejo de Residuos Sólidos Urbanos?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
9. ¿Sabes cómo separar los Residuos Sólidos Urbanos en la estación de contenedores?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
10. ¿Conoces el destino final de los Residuos Sólidos Urbanos?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
11. ¿Sabes que hacer o con quien dirigirte en caso de detectar fugas de agua? Por ejemplo: una llave de lavabo que gotea.  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
12. ¿Sabes que hacer o con quien dirigirte en caso de detectar mal uso de Energía Eléctrica? Por ejemplo: las luminarias de aulas u oficinas encendidas en horarios que no se utilicen.  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
13. ¿Consideras que tienes hábitos ambientales que contribuyan al cuidado del medio ambiente?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

*Gracias por tu atención.*

# Desarrollo de aplicación móvil para la clasificación y niveles de tostado del café

Luis Octavio Alpizar Garrido M.C.C.<sup>1</sup>, Felipe Antonio Sánchez<sup>2</sup>,  
Febe Guzmán Velázquez<sup>3</sup> y Gilbran Marin Rodríguez<sup>4</sup>

**Resumen**— A nivel internacional la producción de café es una de las fuentes de economía más influyentes llegando a ser una de las más representativas por los aromas y delicias que se obtienen de la cosecha, dentro de los Estados Unidos Mexicanos la región donde se practican más estas actividades son en los estados de Puebla y Veracruz, particularmente se hace referencia a la región de Xicotepec de Juárez. Se ha desarrollado una aplicación para dispositivos móviles que permite conocer los procesos, cierta variedad de tostado y ubicación de la mejor producción de café, reforzada por el uso de nuevas tecnologías para su difusión y mercadotecnia. Este trabajo representa un beneficio no solo para los habitantes de la región sino una fuente de información para gente inexperta en café, los baristas, profesional especializado en el café de alta calidad, que trabaja creando nuevas y diferentes bebidas basadas en él.

**Palabras clave**— app móvil, café, tostado, ubicación.

## Introducción

En la actualidad las funcionalidades que ofrecen las aplicaciones son amplias y diversas, cada día surgen nuevas aplicaciones para dispositivos móviles que satisfacen necesidades muy diferentes, dando solución a multitud de necesidades del mercado o la inclusión de nuevos segmentos, que antes no tenían cabida en el entorno digital. (Miranda Pérez, Trejos Picon, Serrano Melgara, & Ríos, 2015) Por lo tanto, el uso de una aplicación móvil otorga a sus usuarios la facilidad de realizar diversas tareas que se le presentan en su vida diaria, ofreciendo mejor comodidad y mayor facilidad en la ejecución de sus actividades.

El desarrollo de aplicaciones móviles es, actualmente, un gran desafío, dado las demandas específicas y las restricciones técnicas de un entorno móvil, tales como dispositivos con capacidades limitadas, pero en evolución continua; varios estándares, protocolos y tecnologías de red, necesidad de operar sobre diferentes plataformas, requerimientos específicos de los usuarios y las exigencias estrictas en tiempo del mercado. De tal manera que la demanda de aplicaciones móviles influye de manera directa en la solución de problemas que la sociedad enfrenta. (Lisandro, Galdamez, Thomas, & Pesado, 2013)

Manifiestan que actualmente se vienen desarrollando varias aplicaciones para dispositivos móviles cuyo propósito fundamental es mejorar y agilizar la venta de productos de consumo masivo, tales como alimentos, bebidas, farmacéuticos entre otros. (Muñoz, 2015) Con esta percepción es claro mencionar que el desarrollo de aplicaciones móviles permite la manipulación a distancia de diversas actividades que una persona realiza, reduciendo así el tiempo y los costos. Tal y como lo menciona (Santoyo, 2012) la evolución de la tecnología móvil ha permitido llevar al mercado soluciones que brindan rentabilidad y ofrecen una mejor calidad de vida, ya que ponen al servicio del cliente la integración de las comunicaciones con la información.

Para (Vargas, 2016) las aplicaciones móviles han encontrado en los procesos logísticos una gran oportunidad de crecimiento y expansión, y viceversa; debido principalmente a sus características de inmediatez, portabilidad y accesibilidad; todas ellas de gran importancia para este sector. Por lo tanto, la implementación de un software en un ambiente móvil que permita la administración de información ofrece a los usuarios la seguridad y la rapidez en la consulta y procesamiento de datos logrando ser una herramienta viable para la manipulación de información.

<sup>1</sup> Luis Octavio Alpizar Garrido es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Programa Educativo de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, Puebla, México. [luisoctavioalpizar@outlook.com](mailto:luisoctavioalpizar@outlook.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Felipe Antonio Sánchez fue participante en el XXII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico 2017, es estudiante del 8vo. semestre de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, Estado de México, México [felipemusic777@hotmail.com](mailto:felipemusic777@hotmail.com)

<sup>3</sup> Febe Guzmán Velázquez fue participante en el XXII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico 2017, cursa su Residencia Profesional en Ingeniería Informática el Instituto Tecnológico de Superior de Cintalapa, Chiapas, México [guzvel-1994@hotmail.com](mailto:guzvel-1994@hotmail.com)

<sup>4</sup> Gilbran Marin Rodríguez fue participante en el XXII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico 2017, cursa su Residencia Profesional en Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Michoacán, México [gm.master0101@gmail.com](mailto:gm.master0101@gmail.com)

Hoy es casi impensable una vida sin tecnología, es utilizada a diario en móviles, ordenadores, medios de transporte e inclusive en oficinas inteligentes, haciendo que ésta sea más ágil y fácil. Por lo tanto, cuando pensamos en el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles, pensamos en relacionarla con información del tostado de café, así como otros elementos adicionales como los datos y ubicación de productores de la región. En la Figura 1 se muestra una taza de café y un dispositivo móvil, base en la que se crea nuestra aplicación.

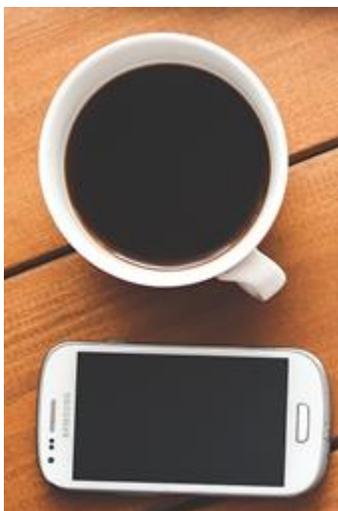


Figura 1. Aplicación orientada hacia dispositivos móviles.

#### *Aplicaciones en dispositivos móviles para amantes del café*

**Beanhunter:** Pensada para el cafetero viajero, esta app desarrollada para Android y para iOS descubre las mejores cafeterías cercanas al punto de ubicación. Guarda las fotos y las puntuaciones de otros usuarios y permite anotar en una agenda las valoraciones propias. (Ver Figura 2)

**UP Coffee:** Integrada en la plataforma Apple Health, esta aplicación gratuita funciona en combinación con una pulsera biométrica que controla constantes. Registra la cantidad de cafeína que se ingiere al cabo del día y cuenta sus efectos en el organismo: cuánto tarda en espabilar la condición humana, cómo afecta a la calidad del sueño, etcétera. (Ver Figura 3)

**Nespresso:** El líder en ventas de cápsulas protegidas por más de 1.500 patentes, de ahí su precio final, cuenta con una app gratuita para iPhone y Android, que permite desde encontrar la boutique más cercana o hacer un pedido, hasta preparar cafés con recetas exclusivas. (Ver Figura 4)



Figura 2. Beanhunter.



Figura 3. UP Coffee.



Figura 4. Nespresso.

**Baristame:** Es una app gratuita para Android con versión pro de pago que explica cuál es la mejor forma de preparar el café según el tipo de cafetera que se tiene, ofrece información sobre variedades y productores y revela trucos profesionales sobre filtros, proporciones, limpieza, etc.

**KoHi:** Aplicación para iOS útil para preparar el café perfecto del día, enseña a preparar un buen café de acuerdo a las características de la temperatura del agua y la cantidad de café que se desee preparar.

**Java Mixing Guide:** En esta aplicación se puede conocer los ingredientes básicos de las bebidas de café o con café.

### Descripción del Método

*Investigación de campo mediante la aplicación de entrevistas para obtener información acerca de la producción y procesado del café en la región.*

En el trabajo de campo realizado para obtener información relevante al proyecto, se tuvieron entrevistas con personas de la región de Xicotepec de Juárez que tienen conocimiento del café, son productores, o han estado en contacto con personas que saben del proceso del café, desde el cultivo hasta la preparación de la taza de café como tal.

Las respuestas a preguntas relacionadas en particular con la clasificación y niveles de tostado del café sirvieron al momento del desarrollo del proyecto. En la Figura 5 se observan las secciones en las que se divide el menú:

**Selección del tipo de tostado:** Presentando información gráfica y texto relativos a las propiedades del grano, dependiendo del grado de tostado que se elija.

**Acerca de:** Muestra información de la desarrolladora y de los desarrolladores, así como del asesor del proyecto. Se incluye información del Programa Delfín (XXII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico 2017).

**Estadísticas:** Sobre la producción de café en la región durante determinado año.

**Tostadores:** Describiendo la forma de operar de los siguientes tipos de tostadores que existen en el mercado: Tostadoras mixtas, tostadoras por cargas o tandas, tostadoras continuas, tostadoras para torrefacto y tostadoras rápidas. Incluye sub clasificación, cargas aceptadas por cada tostadora y ventajas, entre otras cosas.

**Ubicaciones:** Presenta información relativa a algunos productores representativos de la región, datos obtenidos mediante entrevista a distintas personas que conocen el proceso y que tienen experiencia además de conocimiento sobre la producción, tostado, molido y preparación de distintos tipos de granos de café en la región de Xicotepec de Juárez.

*Diseño de las interfaces de usuario de la aplicación.*

El proceso de diseño de las interfaces derivó en la organización de la aplicación como se mostrará en las imágenes siguientes:



Figura 5. Menú principal.



Figura 6. Splash de la App.



Figura 7. Niveles de tostado.



Figura 8. Tostadoras de café.

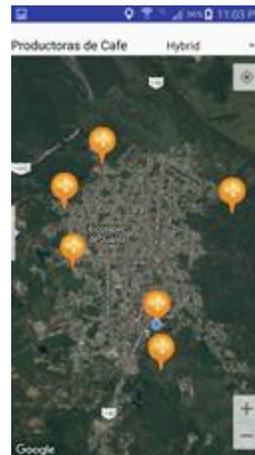


Figura 9. Mapa de Productores de café.

De las Figuras 6 a la 9 se muestran algunas pantallas de la App. En la Figura 6 se muestra el *Splash* de la App con el logotipo creado de manera particular para la aplicación. La Figura 7 es para que al seleccionar el tipo de tostado se muestre la información correspondiente al mismo, en la Figura 8 se despliega el nombre, imagen, descripción, uso y tiempo regular del tostado. En la Figura 9 se accede a Google Maps y se identifican direcciones de algunos de los productores de café más representativos de la región de Xicotepec de Juárez. Dichas figuras son representativas de la App, adicionalmente se tienen más secciones, se omitió la imagen del logotipo, la sección de créditos en donde se listan las personas que participamos en el diseño, programación e implementación de la información de la App.

#### *Desarrollo de la aplicación mediante el uso del entorno de programación de Android Studio.*

El análisis, diseño y desarrollo de la aplicación para la clasificación y niveles de tostado del café en dispositivos móviles se sustentó en la metodología ágil de desarrollo de proyectos: Programación Extrema (XP). Es una metodología de desarrollo de la ingeniería de software formulada por Kent Beck, (Kent & Andres, 2005), autor del primer libro sobre la materia, *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. (EcuRed, 2017)

De acuerdo a Kent Beck (1999) los componentes y las actividades de trabajo que constituyen el proceso del desarrollo de software de la metodología XP son:

*Fase I: Planificación del proyecto:* En esta fase, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología.

*Fase II: Diseño:* Diseños Simples: La metodología XP sugiere que se debe conseguir diseños simples y sencillos. Se procura hacerlo todo lo menos complicado posible para conseguir un diseño fácilmente entendible y programable que a la larga costará menos tiempo y esfuerzo desarrollar.

Glosarios de Términos: Usar glosarios de términos y una correcta especificación de los nombres de métodos y clases ayudará a comprender el diseño y facilitará su posterior ampliación y la reutilización del código.

Riesgos: Si surgen problemas potenciales durante el diseño, XP sugiere utilizar una pareja de desarrolladores para investigar y reducir al máximo el riesgo que supone ese problema.

Funcionabilidad extra: Nunca se debe añadir funcionalidad extra al programa, aunque se piense que en un futuro será utilizada. Sólo el 10% de la misma es utilizada, lo que implica que el desarrollo de funcionalidad extra es un desperdicio de tiempo y recursos.

Refactorizar: Es mejorar y modificar la estructura y codificación de códigos ya creados sin alterar su funcionalidad. Supone revisar de nuevo estos códigos para procurar optimizar su funcionamiento.

*Fase III: Codificación:* El cliente es una parte más del equipo de desarrollo; su presencia es indispensable en las distintas fases de XP. A la hora de codificar una historia de usuario su presencia es aún más necesaria. Los clientes son los que crean las historias de usuario y negocian los tiempos en los que serán implementadas. Antes del desarrollo de cada historia de usuario el cliente debe especificar detalladamente lo que ésta hará y también tendrá que estar presente cuando se realicen los test que verifiquen que la historia implementada cumple la funcionalidad especificada. La codificación debe hacerse ateniendo a estándares de codificación ya creados. Programar bajo estándares mantiene el código consistente y facilita su comprensión y escalabilidad.

*Fase IV: Pruebas:* Uno de los pilares de la metodología XP es el uso de test para comprobar el funcionamiento de los códigos que se han implementado. Se deben crear las aplicaciones que realizarán los test con un entorno de desarrollo específico para test. Un punto importante es crear test que no tengan ninguna dependencia del código que en un futuro evaluará. Al ser las distintas funcionalidades de la aplicación no demasiado extensas, no se hará test que analicen partes de las mismas, sino que las pruebas se realizarán para las funcionalidades generales que debe cumplir el programa especificado en la descripción de requisitos.

La Figura 10 muestra gráficamente los componentes y actividades desde el entorno XP.

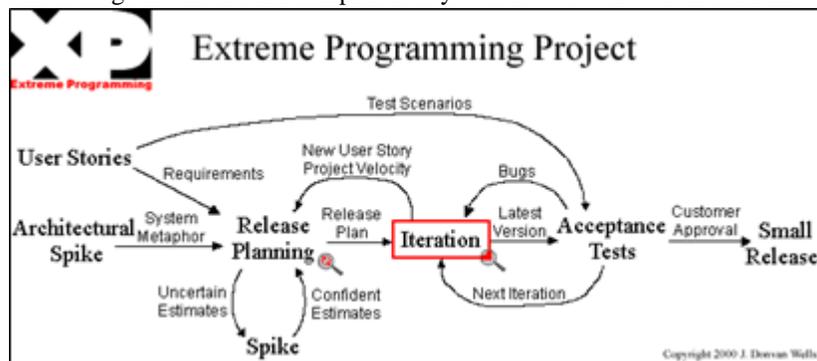


Figura 10. Diagrama de fase de la metodología Extreme Programming (Wells, 2000)

### Comentarios Finales

El trabajo realizado obtuvo como fruto una aplicación para dispositivos móviles trabajando bajo el sistema operativo Android, sirve tanto como para Smartphone como para tabletas que corran el mencionado sistema operativo. Es recomendable la activación de la “ubicación” para localizar exitosamente la dirección de los productores de café que se agregaron a la App.

### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se lograron las metas y objetivos planteados de manera inicial. La aplicación es funcional y responde a las necesidades de los usuarios, así como a los requerimientos de algunos asesores que nos brindaron sus valiosos puntos de vista para crear el contenido para la misma. La App no es un trabajo terminado, se sigue recopilando información para generar en fechas próximas una nueva versión.

### Conclusiones

De la investigación realizada se logró recopilar un conjunto de información relevante acerca de los niveles de tostado del café abarcando no solo la región sino el estándar de niveles en el país. De igual forma se logró conocer nuevas tecnologías para la implementación en dispositivos móviles útiles para el reforzamiento de conocimientos del tema.

En la aplicación final se muestran datos e información que fueron recopilados por entrevista de varios cafetaleros en la región de Xicotepec de Juárez, Puebla; de los diferentes tipos de tostados, características de los tostadores, ubicación de los productores más reconocidos en el lugar de Xicotepec de Juárez, y una gráfica de los estados con mayor producción del café en el año 2014, con un menú didáctico para cada apartado, dando uso de todas las tecnologías móviles ya que es una tendencia que está auge hoy en día, con una ventaja que en cualquier lugar y en cualquier momento pueden acceder a toda la información con solo disponer de un dispositivo móvil, en este caso solo fue para un grupo específico, pero con gran importancia para la preparación de un café de alta calidad ya que el tostado es la parte fundamental para su sabor.

### *Recomendaciones*

La aplicación presentada está considerada como una versión inicial que irá enriqueciendo con la experiencia en su uso y con la participación en proyectos relacionados con el tostado del café. Aparte de mostrar por ejemplo, las imágenes de los granos, también se pueden incluir resultados de pruebas de tostado a distintas variedades del grano de café. Esta información será de utilidad para mostrar al usuario una mayor variedad al momento de decidir tomar de algún tipo de preparación del café, intentando con ello que obtenga el mejor sabor.

Sin considerarse un trabajo terminado, la aplicación para dispositivos móviles también puede desarrollarse para el sistema operativo iOS y que pueda ejecutarse en dispositivos móviles de Apple, como los Smartphone modelo iPhone y las tabletas iPad.

### **Referencias**

Lisandro, D., Galdamez, N., Thomas, P., & Pesado, P. (2013). Un Análisis Experimental de Tipo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles. Obtenido de <http://www.lidi.info.unlp.edu.ar/wp/wp-content/uploads/2013/09/CACIC2013DeliaGaldamezThomasPesado.pdf>

Miranda Pérez, G. D., Trejos Picon, M. A., Serrano Melgara, V. E., & Ríos, S. (08 de Octubre de 2015). Tesis. Obtenido de Tema: E-Marketing: <http://repositorio.unan.edu.ni/3534/1/45495.pdf>

Muñoz, M. (Mayo de 2015). think with Google. Obtenido de think with Google: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-419/recursos-y-herramientas/m%C3%B3vil/tendencias-clave-moviles-2015/>

Santoyo, G. J. (29 de septiembre de 2012). Northware Software and Apps. Obtenido de Northware Software and Apps: [http://www.northware.mx/mercado\\_dispositivos\\_moviles/](http://www.northware.mx/mercado_dispositivos_moviles/)

Vargas, L. D. (2016). Aplicaciones móviles al servicio de la logística. LOGÍSTICA.

### **Notas Biográficas**

El **M.C.C. Luis Octavio Alpizar Garrido** es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Área Académica de Mecatrónica Área Automatización e Ingeniería en Mecatrónica, en la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, en el Estado de Puebla, México. Posee una cantidad importante de participaciones en congresos nacionales durante los últimos 3 años y es generador de proyectos de investigación a nivel Técnico Superior Universitario e Ingeniería.

**Felipe Antonio Sánchez** fue participante en el XXII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico 2017, es estudiante del 8vo. semestre de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, Estado de México, México. Desarrollador de la aplicación Coffee Ted, una persona disciplinada y que trabaja basada en objetivos.

**Febe Guzmán Velázquez** fue participante en el XXII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico 2017, estudia Ingeniería Informática el Instituto Tecnológico de Superior de Cintalapa, Chiapas, México. Desarrolladora de la aplicación Coffee Ted, con una gran actitud y compromiso en el desarrollo de proyectos.

**Gilbran Marin Rodríguez** fue participante en el XXII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico 2017, cursa su Residencia Profesional en Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Michoacán, México. Diseñador y desarrollador del proyecto Coffee Ted. Posee amplia experiencia en los entornos de programación iOS y Android.

# ANÁLISIS DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEPIC DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DE ENERO 2012 A DICIEMBRE 2016

MC Jorge Efraín Altamirano López<sup>1</sup>, Ing. Marcos Gabriel Zamorano Meza<sup>2</sup>,

**Resumen**—En el presente documento se muestra un análisis del patrón de consumo de la energía eléctrica en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Tepic durante el periodo comprendido entre Enero 2012 a diciembre de 2016. Este análisis está enfocado a revisar este patrón de consumo comparado con las metas declaradas en el Sistema de Gestión Ambiental del Tecnológico Nacional de México. Se proponen incluir dos indicadores al Sistema de Gestión Ambiental. Se presentan algunas recomendaciones generales a la administración del plantel.

**Palabras clave**— Sistema de Gestión Ambiental (SGA), Tecnológico Nacional de México (TNM), Instituto Tecnológico de Tepic (ITT), Comisión Federal de Electricidad (CFE).

## Introducción

El Tecnológico Nacional de México (TNM), ha adquirido el compromiso de promover la comprensión e implementación de la sustentabilidad a través de la educación por lo que ha establecido un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), conforme a la norma ISO 14001:2004 en cuya política

El Tecnológico Nacional de México establece el compromiso de orientar todas sus actividades del proceso educativo, hacia el respeto del medio ambiente; cumplir la legislación ambiental aplicable y otros requisitos ambientales que se suscriban, promover en su personal, clientes y partes interesadas la prevención de la contaminación y el uso racional de los recursos, mediante la implementación, operación y mejora continua de un Sistema de Gestión Ambiental, conforme a la norma ISO 14001:2004/NMX-SAA-14001-IMNC-2004. (TNM, 2015, pp 4).

El objetivo ambiental es “fomentar una cultura de cuidado del medio ambiente en el personal, estudiantes y partes interesadas”.

Para cumplir el objetivo anterior, el SGA maneja 4 metas ambientales: uso racional y eficiente del agua, uso racional y eficiente de energía eléctrica, manejo integral de residuos sólidos urbanos y manejo integral de residuos peligrosos.

El Instituto Tecnológico de Tepic (ITT), al formar parte de este sistema y al ser una institución de carácter público esta inherentemente comprometida a cumplir con los objetivos y metas de este sistema.

Es por lo anterior que el Instituto Tecnológico de Tepic (ITT, 2016) establece como parte de su Misión el “formar profesionales competitivos con programas educativos reconocidos por su calidad, para fortalecer la ciencia y la tecnología, el desarrollo sustentable y promover la equidad de género en la atención a la demanda educativa regional, nacional e internacional”. Así mismo, dentro del Programa Institucional de Innovación y Desarrollo, PIID 2013-2018 establece dentro de sus principios institucionales la eficiencia entendida como la utilización óptima de recursos, en tiempo y costos mínimos, orientada el servicio educativo de calidad.

## Descripción del Método

### *Fundamento Teórico*

El suministro de energía eléctrica que recibe el ITT es efectuado por parte de CFE. La manera en que CFE mide y registra la energía eléctrica es realizada mediante la tarifa conocida como HM, la cual se factura de manera mensual. Esta tarifa, pertenece a la clase de tarifa denominada horaria, la cual maneja los siguientes conceptos de facturación (CFE, 2016): energía medida en kWh, demanda facturable, medida en kW, cargo o bonificación por factor de potencia y baja tensión. En esta tarifa, existen 3 periodos del día claramente establecidos y denominados como periodos de punta, intermedio y base. Estos horarios para el Estado de Nayarit están definidos en el cuadro 1 y cuadro 2.

<sup>1</sup> MC Jorge Efraín Altamirano López es Profesor de Tiempo Completo en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit. [jaltamirano@ittec.edu.mx](mailto:jaltamirano@ittec.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Ing. Marcos Gabriel Zamorano Meza es Profesor de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Tepic, México. [mzamorano@ittec.edu.mx](mailto:mzamorano@ittec.edu.mx)

Día de la Semana	Base	Intermedio	Punta
Lunes –Viernes	0 – 6	6 – 20 22 – 24	20 – 22
Sábados	0 – 7	7 – 24	
Domingos y Días Festivos	0 – 19	19 - 24	

Cuadro 1. Horario para tarifa HM en horario de verano: Del primer domingo de abril al sábado anterior al último domingo de octubre

Día de la Semana	Base	Intermedio	Punta
Lunes –Viernes	0 – 6	6 – 18	
22 – 24	18 – 22		
Sábados	0 – 8	8 – 19	

Cuadro 2. Horario para tarifa HM en horario de invierno: Del último domingo de octubre al sábado anterior al primer domingo de abril

El suministro de energía eléctrica que recibe el ITT es efectuado por parte de CFE. La manera en que CFE mide y registra la energía eléctrica es realizada mediante la tarifa conocida como HM, la cual se factura de manera mensual.

*Consumo de energía durante el periodo.*

Para identificar el patrón de consumo de energía eléctrica de este proyecto, se documentó de acuerdo a la facturación del periodo en análisis. La figura 1 muestra los consumos de energía eléctrica en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Tepic durante el periodo de Enero 2012 a Diciembre de 2016.



Figura 1. Consumo en MWh durante Enero 2012 a Diciembre 2016

En la figura 2 se muestran los mismos consumos presentados de forma semestral:

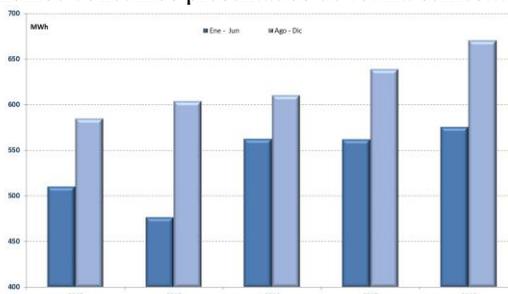


Figura 2. Consumo en MWh durante Enero 2012 a Diciembre 2016

*Factor de Potencia.*

En relación al Factor de Potencia (FP), este se puede entender como una forma del correcto aprovechamiento del consumo de esta energía. Es importante señalar que de acuerdo a la tarifa vigente en la Institución, cuando el FP se encuentra por debajo de un desempeño del 90% se aplica una penalización a la facturación del consumo por concepto de Bajo Factor de Potencia, caso contrario, desempeños por encima del 90% originan una bonificación en el mismo durante el periodo de facturación. En la figura 3, se observa el comportamiento del FP durante el periodo de análisis:



Figura 3. Comportamiento del Factor de Potencia de Enero 2012 a Diciembre 2016

*Matrícula Estudiantil.*

En la figura 4, se presenta la evolución de la matrícula estudiantil de licenciatura y posgrado durante el periodo de estudio.

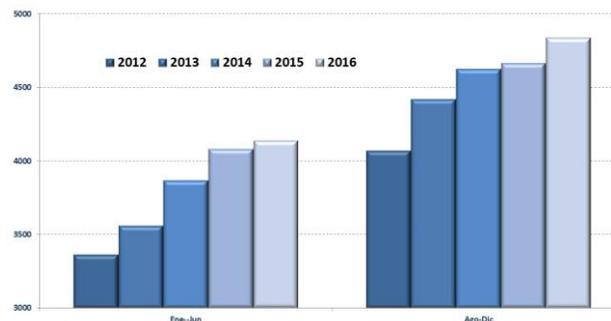


Figura 4. Matrícula estudiantil de Enero 2012 a Diciembre 2016

**Comentarios Finales**

*Resumen de resultados*

Analizando la información tanto de energía eléctrica consumida y población estudiantil ambas presentan incremento a lo largo del periodo de análisis. La figura 5 nos muestra gráficamente lo anterior:

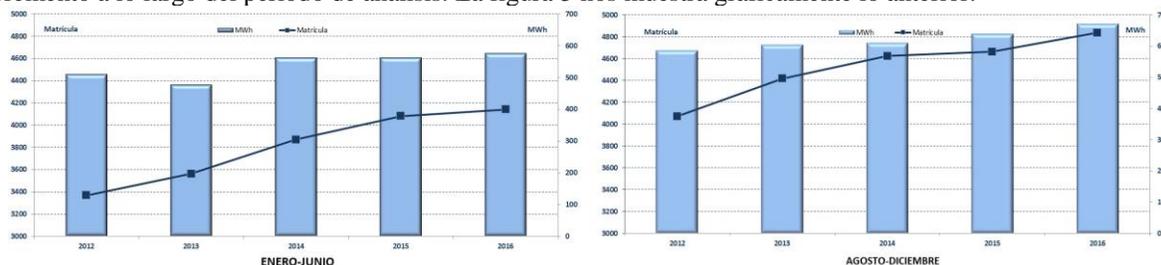


Figura 5. Incremento de matrícula vs kWh de Enero 2012 a Diciembre 2016

Como se mencionó con anterioridad, el SGA existente contempla dentro de su meta el uso racional y eficiente en el consumo de energía eléctrica. La forma en que se mide la eficiencia según el SGA es mediante la ecuación:

$$\text{Indicador SGA} = (\text{CEA} - \text{CEAIA}) / \text{CEAIA} * 100$$

Donde CEA es el consumo eléctrico per cápita anual y CEAIA es el consumo eléctrico per cápita anual del año inmediato anterior. El SGA declara como meta una reducción anual del 2 % durante el periodo de 2015-2017. Si graficamos la anterior ecuación de acuerdo a los valores de consumo obtenidos entre Enero 2012 a Diciembre 2016, tenemos lo señalado en la gráfica de la figura 6:



Figura 6. Resultados de acuerdo al indicador de energía del SGA de Enero 2012 a Diciembre 2016

#### Conclusiones

Analizando la figura 5, observamos que tanto matrícula como consumo de energía eléctrica se han incrementado a lo largo del tiempo. Sin embargo, se interpreta que el espíritu de la meta del SGA es sobre el uso racional y eficiente de la energía eléctrica. En este sentido, los resultados presentados en la figura 6, muestran que solamente en 2 años (2012 y 2013), se cumplió la meta de reducir al menos el 2% este indicador.

En otros dos años (2014 y 2016), no solamente se no se alcanzó la meta sino que se incrementó este indicador. En el año restante (2015), si hubo reducción en el indicador pero no fue suficiente para alcanzar la meta.

#### Recomendaciones

El uso de los energéticos a nivel global se ha manejado como un tema asociado a efectos climáticos que afecta a todos los países, por tanto, el avance tecnológico en la forma de producir y consumir los energéticos, así como de su seguimiento estadístico ha sido una herramienta poderosa para tratar de minimizar el impacto del uso de la energía.

El TNM en sintonía con estos esfuerzos y a través de su Plan Rector del Sistema de Gestión Ambiental, señala dentro de sus principales metas el uso racional y eficiente en el consumo de energía eléctrica dentro del sistema. Sin embargo, la forma de cuantificar esta meta puede ser mejorada mediante la incorporación de elementos que le den claridad a la misma como son el asociar la información de la matrícula estudiantil directamente a este consumo, así como la eficiencia en la forma de consumir esta energía.

Por lo anterior se recomienda reemplazar la definición del indicador del SGA existente por uno que relacione kWh por alumno inscrito por año. Quedando propuesto de la siguiente forma:

$$\text{Indicador SGA} = \text{energía consumida anual en kWh} / \text{Alumnos inscritos de forma anual}$$

Además, se recomienda la incorporación de un segundo indicador que mida la eficiencia de consumo de la energía eléctrica, siendo el Factor de Potencia el indicador adecuado para este uso racional de la energía eléctrica. Este indicador se muestra en la figura 3.

La figura 7 muestra cómo sería el comportamiento de este nuevo indicador durante el periodo de análisis:

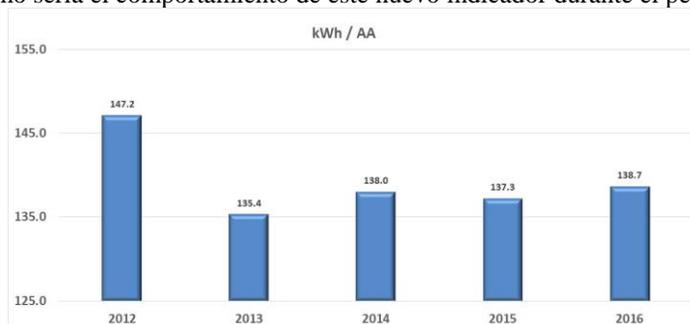


Figura 7. Resultados de acuerdo al indicador de energía propuesto de Enero 2012 a Diciembre 2016

En base a lo presentado, se propone lo siguiente para la Dirección del Plantel:

- Monitorear el consumo de energía eléctrica registrado en los recibos de facturación por parte de CFE mediante los indicadores propuestos a partir del presente año.
- Generar una base de datos histórica que nos permita ampliar el comportamiento de estos indicadores, tanto como se disponga de información del consumo de la energía eléctrica dentro del plantel.
- En base al comportamiento de estos indicadores, ubicar los indicadores obtenidos de acuerdo a la siguiente clasificación:

o Mejor Práctica

- o Satisfactorio
- o No Satisfactorio
- o Inaceptable
- Tratar de hacer sinergia con otras instituciones del sistema para generar estos indicadores y tratar de comparar los desempeños obtenidos, tratando siempre de mejorarlos.
- Instalar equipos de medición de energía dentro del plantel para registrar patrones de consumo más específicos relacionados con las actividades del plantel (docencia, vinculación, extensión, administración, etc).
- Formar un Comité Energético al interior de la institución que realice funciones de auditorías energéticas.
- En base a las propuestas y recomendaciones anteriores, integrarlas dentro de un Plan General de Ahorro de Energía en el Instituto Tecnológico de Tepic.

### Referencias

Comisión Federal de Electricidad (2016). Conoce tu tarifa. [Versión Electrónica]. Recuperado de <http://www.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/> el 6 de Junio de 2016

Instituto Tecnológico de Tepic (2016). Información Institucional. [Versión Electrónica]. Recuperado de <http://www.ittepic.edu.mx/institucional/> el 6 de Junio de 2016.

Tecnológico Nacional de México (2015). Manual del Sistema de Gestión Ambiental. Código TNM-GA-MA, Rev 1. [Versión Electrónica]. Recuperado de <http://www.tecnm.mx/sga/> el 6 de Junio de 2016.

Tecnológico Nacional de México (2014). Plan Rector del SGA, Objetivos y Metas Ambientales. Código TNM-GA-MA-04. [Versión Electrónica]. Recuperado de <http://www.tecnm.mx/sga/> el 6 de Junio de 2016.

Tecnológico Nacional de México (2014). Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018. [Versión Electrónica]. Recuperado de [www.tecnm.mx/piid-2013-2018/](http://www.tecnm.mx/piid-2013-2018/) el 6 de Junio de 2016.

## TALLERES DE FORTALECIMIENTO CURRICULAR PARA LA IDONEIDAD DE FUTUROS DOCENTES

Mtra. Marlene Amador Cruz<sup>1</sup>, Mtro. Oscar González Ortega<sup>2</sup>,  
Mtra. Rosa Hernández Lecona<sup>3</sup>, Mtra. Martha Edith Soria Hernández<sup>4</sup>

**Resumen** – A partir de la publicación de la Ley General del Servicio Profesional Docente se establecieron lineamientos emitidos por el INEE para la aplicación de evaluaciones obligatorias que permitan ingresar al servicio, con la finalidad de incorporar a éste, profesionales que cuenten con competencias didácticas necesarias. Tomando como aspecto medular que los docentes egresados de las escuelas normales deben presentar dicho examen y obtener el status de idóneo para ejercer su profesión; y con el fin de elevar los índices de idoneidad docente, inicialmente hicimos un análisis del Perfil, Parámetros e Indicadores (PPI) y la guía de estudio, ambos para el ingreso al Sistema Educativo Nacional (SEN), los Programas de Licenciatura en Telesecundaria, así como los resultados de las evaluaciones anteriores de nuestros alumnos; posteriormente sistematizamos los datos, determinando de esta forma las áreas de oportunidad sobre las cuales establecimos los talleres de fortalecimiento curricular adecuados.

**Palabras clave** – Idoneidad docente, competencias didácticas, talleres de fortalecimiento curricular, Servicio Profesional Docente, áreas de oportunidad.

### Introducción

En México, las actuales reformas dirigidas al sector de la Educación generaron aceptación en una parte de la sociedad. Las leyes aprobadas por el Congreso de la Unión establecieron mecanismos claros para el proceso de ingreso, permanencia y promoción docente a partir del año 2015 además de que, años antes, se impulsaron las reformas para las Escuelas Normales primordialmente en el Plan de Estudios de las Licenciaturas de Preescolar y Primaria; la Licenciatura en Secundaria y sus especialidades, no han sido objeto de la aplicación de dichas reformas, trabajando aún con el plan de estudios 1999.

En este escenario, la Licenciatura en Secundaria con Especialidad en Telesecundaria, ha realizado adecuaciones, actualizaciones a la bibliografía y por último, el diseño e implementación de Talleres de Fortalecimiento Curricular que permitan a nuestros alumnos adquirir y lograr las competencias didácticas demandadas, según el Perfil de Egreso de la Licenciatura aunado al que describe en el documento Perfil, Parámetros e Indicadores para el Ingreso al Servicio Profesional Docente (SPD).

En los siguientes apartados, detallaremos los estudios que hemos realizado (PPI- Guía de Estudio), el marco teórico conceptual que fundamenta el estudio, la metodología aplicada y las áreas de oportunidad en las que se incide además de presentar los resultados que permiten observar que gracias a los Talleres de Fortalecimiento Curricular se incrementó el índice de Idoneidad en los egresados de nuestra Licenciatura en el examen de oposición para el Ingreso al Servicio Profesional Docente (2016-2017 y 2017-2018) y por ende un porcentaje importante de nuestros alumnos formaran parte del Sistema Educativo Nacional para ejercer su profesión.

### Marco referencial

Es fundamental prestar atención al “Acuerdo de Cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas” (OCDE, 2010) pues jugó un papel sin precedentes en la definición de las políticas educativas de años recientes. En él, se precisan recomendaciones preponderantes para mejorar la Educación en México; para nuestro estudio establecemos los puntos 1 “Definir la docencia eficaz” por medio de la precisión de estándares de desempeño y 4 “Mejorar la evaluación inicial docente” a través de un concurso nacional de asignación de plazas docentes basándose en el uso de instrumentos para medir el conocimiento y las habilidades docentes.

<sup>1</sup> Marlene Amador Cruz es Docente de la Licenciatura en Secundaria con Especialidad en Telesecundaria de la Escuela Normal Oficial “Benito Juárez” de Zacatlán, Puebla, México [maramauz13@gmail.com](mailto:maramauz13@gmail.com)

<sup>2</sup> Oscar González Ortega es Docente de la Licenciatura en Secundaria con Especialidad en Telesecundaria de la Escuela Normal Oficial “Benito Juárez” de Zacatlán, Puebla, México [oscargonor@gmail.com](mailto:oscargonor@gmail.com)

<sup>3</sup> Rosa Hernández Lecona es Directora y Docente de la Licenciatura en Secundaria con Especialidad en Telesecundaria de la Escuela Normal Oficial “Benito Juárez” de Zacatlán, Puebla, México [rosa\\_zacatlan@yahoo.com.mx](mailto:rosa_zacatlan@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> Mtra. Martha Edith Soria Hernández, es Subdirectora y Docente de la Licenciatura en Secundaria con Especialidad en Telesecundaria de la Escuela Normal Oficial “Benito Juárez” de Zacatlán, Puebla, México [tiux66@yahoo.com.mx](mailto:tiux66@yahoo.com.mx)

Atendiendo a la mejora de la calidad de la Educación, el artículo tercero de nuestra constitución expresa: “El Estado garantizará la calidad de la educación obligatoria de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos” (DOF, 2013).

En las Directrices para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica se establece que la educación debe ser “definida como un derecho humano de todos. La importancia de los docentes en el Sistema Educativo Nacional (SEN) radica en su capacidad para concretar dicho derecho. Representan el primer punto de contacto del sistema educativo con los niños y jóvenes, así como con sus familias, y son corresponsables de mejorar los aprendizajes de sus alumnos. Por ello, los docentes son un factor clave en las reformas recientes al SEN y están en el centro de atención de las políticas públicas” (INNE, 2015).

La calidad de la educación, al ser una política de carácter público, requiere del establecimiento de estándares claros para la transformación de la práctica docente. Como resultado la reforma educativa instrumentó el SPD, en el cual se consideran cuatro procesos: ingreso, promoción, permanencia y reconocimiento.

Para nuestro trabajo nos enfocamos en el primer proceso, que en la Ley General del Servicio Profesional Docente se establece la selección de docentes a través de concursos de oposición públicos “que garanticen la idoneidad de los conocimientos y las capacidades necesarias” (DOF, 20013) además, manifiesta que la idoneidad se determina por el cumplimiento de los perfiles, parámetros e indicadores PPI de ingreso para docentes y técnicos docentes de todos los niveles educativos (SEP, 2016)

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa INEE al emitir los criterios técnicos para validar las evaluaciones, “se convierte en corresponsable del diseño de los instrumentos, ello le otorga al instituto algunas atribuciones en las decisiones que se tomen con respecto a la evaluación, de ahí que sea importante distinguir algunos de los rasgos que caracterizan el “ideario” con que coincide la junta de gobierno” (Barriga, 2017) y que, sin duda alguna, en los talleres de fortalecimiento curricular lo trabajamos con los futuros docentes.

### Método

El primer Concurso de Oposición para el Ingreso a la Educación Básica 2014-2015 se llevó a cabo en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 21 transitorio de la LGSPD, se publicó la convocatoria que contemplaba la participación para egresados de escuelas normales. A partir de los resultados de dicho examen, en noviembre de 2015 la Escuela Normal Oficial “Lic. Benito Juárez” fue una de las siete normales seleccionadas en el Estado de Puebla para reproducir el Curso de Nivelación propuesto por la SEP en coordinación con la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación DGESEPE y la Comisión Nacional del Servicio Profesional Docente CNSPD cuyo objetivo se centraba en ofrecer a los egresados normalistas y profesionistas egresados de Educación Superior el fortalecimiento de sus capacidades y competencias para sustentar nuevamente el “Concurso de Oposición de Ingreso a la Educación Básica 2015-2016”. Este curso fue impartido de acuerdo con el Artículo 13, Fracción III, de La Ley General del Servicio Profesional Docente, publicada el 11 de septiembre de 2013, que busca asegurar, con base en la evaluación, la idoneidad de los conocimientos y capacidades del personal docente, y con el Artículo 68, Fracción III, que establece que es un derecho de los sustentantes recibir junto con los resultados del proceso de evaluación o concurso, el diagnóstico que contenga las necesidades de regularización, la Secretaría de Educación Pública a través de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESEPE), diseñó el Curso de Nivelación dirigido a quienes participaron en el “Concurso de Oposición de Ingreso a la Educación Básica 2014”, que obtuvieron resultados fueron no idóneos (DGESEPE, 2014).

La metodología que se lleva a cabo para la realización de este trabajo es la Investigación Acción. “Lewin definió la investigación-acción como una forma de cuestionamiento autoreflexivo, llevada a cabo por los propios participantes en determinadas ocasiones con la finalidad de mejorar la racionalidad y la justicia de situaciones, de la propia práctica social educativa, con el objetivo también de mejorar el conocimiento de dicha práctica y sobre las situaciones en las que la acción se lleva a cabo”, (Esquivel, 2010); tomando esta referencia entenderemos la enseñanza como un proceso de investigación y de continua formación; al hacer un análisis de lo explicitado con antelación fué determinamos llevar a cabo algunas acciones que nos permitieran conocer la realidad actual de nuestros alumnos y al mismo tiempo fueran el punto de partida de nuestra investigación.

El propósito fundamental de la investigación-acción consiste en profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su problema. Por tanto, adopta una postura exploratoria frente a cualesquiera definiciones iniciales de su propia situación que el profesor pueda mantener.

“Esta comprensión no impone ninguna respuesta específica, sino que indica, de manera más general, el tipo de respuesta adecuada. La comprensión no determina la acción adecuada, aunque la acción adecuada deba fundarse en la comprensión.” (Elliott, 2010).

Tomando como base la metodología de Elliott reflexionamos sobre la realidad que enfrentan los alumnos de la Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria (LESET ) formados con el Plan de Estudios 1999 y que deben responder a los requerimientos emitidos por el CNSPD. Es pertinente hacer mención que de los egresados de las generaciones 2014-2015 y 2015-2016 obtuvieron como promedio de idoneidad el 88.8% y 89.3% respectivamente lo que nos posiciona como una Licenciatura por arriba de la media nacional, sin embargo, nuestro propósito a partir de ese momento fue incrementar el índice de idoneidad de las generaciones subsecuentes.

Siguiendo la línea de acción propuesta por Elliott, se analizaron y compararon: el plan de estudios de la Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria, los rasgos deseables del perfil de egreso, la guía de estudio de Telesecundaria para el Concurso de Oposición para el Ingreso a la Educación Básica, el perfil parámetros e indicadores para ingreso al servicio profesional docente 2015- 2016, 2016-2017; para conseguir nuestro propósito, se implementaron talleres de fortalecimiento curricular que permitieran a los alumnos complementar y fortalecer su formación docente. La primera acción emprendida fue recopilar el contenido y la bibliografía de la guía de estudio de telesecundaria del concurso de oposición para el ingreso a la educación básica, con lo que fue posible elaborar una antología que sirviera de base para el primer taller de fortalecimiento curricular.

Subsecuentemente se implementó y llevó a cabo el primer taller de fortalecimiento curricular **“Evaluar para aprender”**, con los 52 alumnos de 7º y 8º semestres de la generación 2012-2016. Este taller se basó en la evaluación formativa y utilizó como referencia los 5 cuadernillos y herramientas para la evaluación, editado por la Secretaría de Educación Pública en 2011, y que fueron parte fundamental de la Reforma Integral en Educación Básica RIEB, mismos que no están considerados en la bibliografía del plan de estudios 1999.

La evaluación del desempeño de los docentes involucra identificar aquellos aspectos que es necesario mejorar y aporta información que retroalimenta a los maestros para mejorar su quehacer profesional. Asimismo, la evaluación es un referente básico para la formación continua. Este taller se encamina a llevar a cabo un conjunto de actividades que favorecen a que el docente en formación reflexione sobre su práctica, oriente los procesos educativos con la aportación de elementos formativos, pertinentes, significativos, congruentes en el desarrollo de competencias y centrado en el aprendizaje de los alumnos, además, encuentre en la realización de las actividades planeadas elementos que contribuyan a concretar su formación profesional y tener herramientas para mejorar su desempeño en la evaluación para su ingreso a la Educación Básica.

En la tabla 1 se presenta el encuadre del Taller el cual estuvo dividido en 5 sesiones de tres horas cada una.  
**Tabla 1 Encuadre del Taller para Fortalecimiento Curricular “Evaluar para aprender” impartido a los alumnos de 7º y 8º semestres de la generación 2012-2016 de LESET de la ENBJ**

SESIÓN	PROPÓSITOS
<b>SESIÓN 1</b>	Reconocer y valorar la importancia de los enfoques formativo y formador de la evaluación. Manifestar el alcance de los distintos tipos de evaluación, su repercusión en el mejoramiento del aprendizaje, y el desempeño profesional.
<b>SESIÓN 2</b>	Aplicar en su práctica didáctica, estrategias de evaluación cualitativas que le permitan valorar el proceso de evolución de las competencias.
<b>SESIÓN 3</b>	Analizar y argumentar la pertinencia del acuerdo 648, sus Normas y su relación con la Cartilla de Evaluación.
<b>SESIÓN 4</b>	Comparar y argumentar las diferencias y particularidades de las herramientas de calificación, para ser empleadas en la valoración del aprendizaje cognitivo, procedimental y actitudinal.
<b>SESIÓN 5</b>	Reconocer y valorar los componentes básicos de la planeación, como elementos para la evaluación por competencias. Valorar la información obtenida de los instrumentos de evaluación y de las herramientas de calificación, como insumo categórico para el llenado de la Cartilla de Evaluación.

Como resultado de esta taller los alumnos egresados de la generación 2012-2016 obtuvieron 96.5 % de idoneidad superándose sensiblemente los resultados obtenidos por los egresados en 2014-2015 y 2015 2016. Para el Ciclo Escolar 2016-2017, se identificaron del PPI las dimensiones “4 Un docente que asume las responsabilidades legales y éticas inherentes a su profesión para el bienestar de sus alumnos y 5 Un docente que fomenta el vínculo de la escuela y la comunidad para asegurar que todos sus alumnos concluyan con éxito su escolaridad” (SEP, 2017) como las dos dimensiones que presentan mayor área de oportunidad, razón que nos llevó a tomarlas como base para implementar el segundo taller de fortalecimiento curricular **“El consejo técnico escolar”**, para trabajarlo con los 37 alumnos de 7º y 8º semestres de la generación 2013-2017.

Consideramos además como punto medular para la creación e implementación de este taller la dimensión 5 Un docente que participa en el funcionamiento eficaz de la escuela y fomenta su vínculo con la comunidad para asegurar que todos los alumnos concluyan con éxito su escolaridad, enfatizando el parámetro 5.1 Distingue los factores asociados a la gestión escolar que contribuyen a la calidad de los resultados educativos, analizando la importancia del Consejo Técnico Escolar como estrategia de las políticas educativas en el nivel de educación básica, para tomar

acuerdos y establecer compromisos en la Ruta de Mejora para impulsar en todas las escuelas el aumento del logro educativo de los alumnos, siendo este el propósito fundamental del segundo taller de fortalecimiento curricular.

De esta forma, se busca promover, por medio del CTE, la mejora del logro educativo de los alumnos, así como atender diversos aspectos o problemáticas que se vinculan al mismo, tales como: abatir el rezago educativo; retener a los alumnos para abatir la deserción escolar; fomentar la inclusión educativa; mejorar la lectura, la escritura y las matemáticas; y hacer más eficiente la normalidad mínima de las instituciones, entre otros, en este sentido nuestros alumnos de séptimo y octavo semestres cumplirían con las disposiciones oficiales en la realización de su trabajo docente y servicio social, al mismo tiempo garantizar aprendizajes de calidad al colaborar con la comunidad escolar y el contexto local dando cumplimiento con el del proyecto escolar planteado en la ruta de mejora.

En la tabla 2 se presenta el encuadre del Taller el cual estuvo dividido en 5 sesiones de tres horas cada una.

**Tabla 2 Encuadre del Taller para Fortalecimiento Curricular “El consejo técnico escolar” impartido a los alumnos de 7º y 8º semestres de la generación 2013-2017 de LESET de la ENBJ.**

SESIÓN	PROPÓSITOS
SESIÓN 1	Reconocer al CTE como una ocasión de mejora en la escuela.
SESIÓN 2	Analizar los Lineamientos para la organización y el funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares de Educación Básica.
SESIÓN 3	Conocer Acuerdo 717 por el que se emiten los lineamientos para formular los programas de gestión escolar. Reconocer la importancia de fortalecer la autonomía de gestión en las escuelas.
SESIÓN 4	Identificar y analizar las responsabilidades como docente establecidas en el marco normativo de la gestión escolar para orientar su ejercicio profesional.
SESIÓN 5	Reconocer y analizar los procesos de la Ruta de Mejora Escolar.

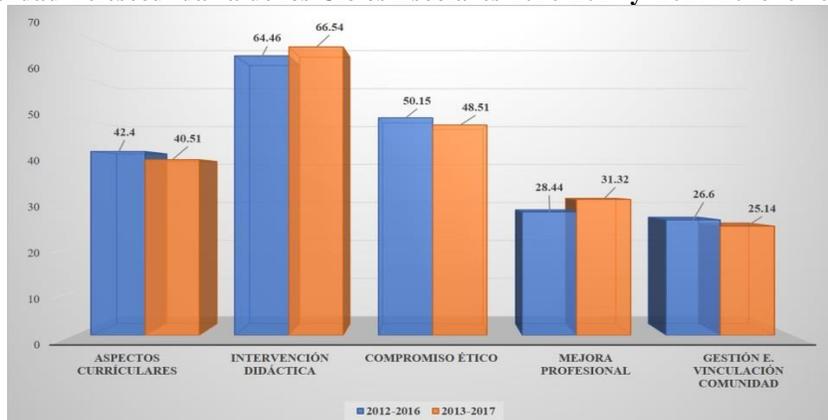
Los alumnos egresados la generación 2013-2017 lograron obtener el 97.2% de idoneidad. El análisis de resultados de los concursos de ingreso por dimensión permite profundizar en el desempeño de los egresados de LESET nos sirve como referente para la creación de los talleres de fortalecimiento curricular.

### Resultados

La evaluación para el ingreso se compone de dos exámenes: el Examen nacional de conocimientos y habilidades para la práctica docente que comprende las dimensiones 1 y 2 del PPI y el Examen nacional de habilidades intelectuales y responsabilidades ético-profesionales que integra las dimensiones 3, 4 y 5 del PPI, en la gráfica 1 se muestran los resultados por dimensión evaluada de los egresados de LESET de las generaciones 2012-2016 y 2013-2017 que presentaron examen para ingreso al nivel de telesecundaria cabe destacar que los resultados están arriba de la media y las dimensión 5 resulta ser la que presenta menor resultado por tal motivo decidimos implementar el segundo taller denominado el consejo técnico escolar, con la intención de aumentar el promedio en dicha dimensión.

Es importante mencionar que a partir del primer Concurso de Oposición para el Ingreso a la Educación Básica 2014-2015, los resultados son entregados a los aspirantes con un folio individual, para llevar a cabo este trabajo necesitamos que nuestros egresados nos faciliten dicho folio para conocer estos resultados.

**Gráfica 1 Resultados generales de los sustentantes de la ENBJ en el concurso de ingreso a la Educación Básica en la modalidad Telesecundaria de los Ciclos Escolares 2016-2017 y 2017-2018 en el Estado de Puebla.**



Los resultados de cada examen se agrupan en tres categorías de desempeño: Niveles I, II y III, nivel I (significa un dominio insuficiente), nivel II (muestra un dominio suficiente y organizado de los conocimientos y habilidades que se juzgan indispensables) y nivel III (muestra un dominio suficiente y organizado de los conocimientos y habilidades, demuestra una amplia capacidad para utilizarlos en una diversidad de situaciones didácticas)

Los grupos de desempeño se integran de acuerdo con la combinación de los resultados alcanzados en los instrumentos considerados en el proceso de evaluación. Para el caso de la evaluación con dos exámenes, se conformaron tres grupos de desempeño: A, B y C. Los sustentantes que se incluyen en el grupo A son los que se encuentran en los primeros lugares en la lista de prelación por obtener en los dos exámenes el nivel de desempeño III. Los del grupo B en un examen obtuvieron el nivel de desempeño III y en el otro el nivel de desempeño II y finalmente los del grupo C en los dos exámenes obtuvieron el nivel de desempeño II.

En las gráficas 2 y 3 se muestra el desempeño obtenido por nuestros alumnos de las generaciones 2012-2016 y 2013-2017 en el Concurso de Oposición para el Ingreso a la Educación Básica 2016-2017 y 2017-2018 resulta importante mencionar que la licenciatura ha logrado alcanzar 96.5% y 97.2% de idoneidad docente, es importante destacar que en la lista de prelación del estado de Puebla en el Ciclo Escolar 2016-2017 se registraron 475 docentes con estatus de idóneo de los cuales 50 de los 52 alumnos egresados de nuestra licenciatura estuvieron incluidos y representaron el 10.5% de quienes por ley tienen derecho a obtener una plaza.

En los resultados obtenidos en el concurso para ingresar al SPD de la generación 2012-2017, solo uno de los 37 egresados de nuestra licenciatura no alcanzó el estatus de idóneo, esto enorgullece a todos los docentes que integran la LESET y manifiesta que el trabajo realizado está logrando los objetivos planteados, estos resultados nos genera una nueva línea de trabajo como se manifiesta en la metodología, se deben replantear más talleres de fortalecimiento curricular hasta lograr el 100% de idoneidad y alcanzar mejores grupos de desempeño.

**Gráfica 2 Resultados generales de los sustentantes de la ENBJ en el concurso de ingreso a la Educación Básica en la modalidad Telesecundaria 2016-2017 en el Estado de Puebla.**



**Gráfica 3 Resultados generales de los sustentantes de la ENBJ en el concurso de ingreso a la Educación Básica en la modalidad Telesecundaria 2017-2018 en el Estado de Puebla.**



### Conclusiones

La LGSPD emite los lineamientos que les permiten a los egresados de escuelas normales y profesionistas ingresar el servicio a través de una evaluación que contempla los contenidos y el enfoque pedagógico del currículo vigente; intervención didáctica; mejora profesional; compromiso ético y expectativas sobre el aprendizaje de los alumnos, gestión escolar y vinculación con la comunidad, esta evaluación es realizada a través de un examen donde puedan demostrar sus conocimientos, habilidades, manejo de información pero sobretodo alcanzar el estatus de idóneo el cual les permite obtener un empleo y ser parte del sistema educativo, por tanto nuestro trabajo se centra en crear talleres de fortalecimiento curricular para que los futuros docentes alcancen la idoneidad docente, al hacer un análisis de los porcentajes de idoneidad obtenidos desde la implementación de la reforma que fue en el ciclo escolar 2014-2015 hasta el ciclo escolar 2017-2018 se ha elevado en un 8.4% el índice de idoneidad.

Los talleres de fortalecimiento curricular surgen del estudio y análisis de nuestros egresados que son los que nos dan el referente para determinar las áreas de oportunidad a las que debemos reforzar en tanto no se lleve a cabo la reforma para el plan de estudio de la Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria.

La evaluación docente debe ir más allá de ser solamente un instrumento de medición y control, pues debe tener fines formativos y de mejora del trabajo docente, por lo tanto en la LESET realizamos un trabajo colegiado para que nuestros alumnos fortalezcan su trabajo académico, movilicen sus saberes durante su desempeño docente y manifiesten sus competencias en el trabajo cotidiano.

### Bibliografía.

- Barriga, A. D. (2017). *Docencia y evaluación en la Reforma Educativa 2013*. México: IISUE Educación.
- DGESPE. (2014). *CURSO DE NIVELACIÓN*. México, D.F.: SEP.
- DOF. (25 de octubre de 2013). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de DECRETO por el que se expide la Ley General del Servicio Profesional Docente.: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5313843&fecha=11/09/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313843&fecha=11/09/2013)
- DOF. (26 de Enero de 2013). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de DECRETO por el que se reforman los artículos 3o. en sus fracciones III, VII y VIII; y 73, fracción XXV, y se adiciona un párrafo tercero, un inciso d) al párrafo segundo de la fracción II y una fracción IX al artículo 3o. de la Constitución Política de lo: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5288919&fecha=26/02/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5288919&fecha=26/02/2013)
- Elliott, J. (2010). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Esquivel, G. G. (junio- noviembre de 2010). *Investigación – Acción: Una Metodología del Docente para el Docente*. Recuperado el 06/08/2017 de 06/08/2017 de 06/08/2017, de Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco: [http://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07\\_art05.htm](http://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07_art05.htm)
- INNE. (mayo de 2015). Directrices para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica. *Directrices- Inee*, 81.
- OCDE. (2010). Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas. *Acuerdo de cooperación México-ocde para mejorar la calidad de la educación*. OCDE 2010 derechos reservados .
- SEP. (Marzo de 2016). *servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx*. Obtenido de [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ba/docs/2016/ingreso/PPI\\_INGRESO\\_BASICA\\_2016.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ba/docs/2016/ingreso/PPI_INGRESO_BASICA_2016.pdf)
- SEP. (30 de Enero de 2017). *servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx*. Obtenido de [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ba/docs/2017/ingreso/PPI\\_INGRESO\\_EB\\_2017\\_2018.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ba/docs/2017/ingreso/PPI_INGRESO_EB_2017_2018.pdf)

# Información y derechos humanos

Dr. César Alonso Amador Meza<sup>1</sup>

**Resumen-** La evolución de las nuevas tecnologías y el acopio de información por parte de los estados y particulares, facilitan el intercambio, acopio, cálculo, inferencia, descripción, probabilidad, e interpretación de resultados, con un mínimo o escaso porcentaje de error. Sin embargo, la tecnología trae nuevos retos al derecho, puesto que la información puede poner en situación de riesgo a las personas, o bien el derecho del ciudadano para conocer la información en posesión del estado en una democracia, de ahí el surgimiento de nuevas ramas del derecho que regulen la información.

**Palabras clave-** Derechos fundamentales, acceso a la información, protección de datos personales, información pública.

## Introducción

La modernidad y el progreso de las tecnologías tales como el internet, la capacidad de almacenar, consultar y analizar datos, dan nacimiento de la <sociedad de la información>, llamada también <sociedad informatizada>, término que implica la necesidad de que la información para que sea útil debe centralizarse, contar con ágiles procedimientos de búsqueda o localización, debidamente sectorizada, y puesta a disposición de los gobiernos para la toma de decisiones públicas y sostener su pertinencia.

En todo caso, también los particulares comenzaron a hacer uso y acopio de información, creando grandes bases de datos, que a través de procesos de digitalización, llegando a conocer las actividades de la vida de las personas, desde los detalles de salud, transacciones comerciales, capacidad económica, e incluso sus orientaciones personales, entre muchas otras características, y cada vez con más fácil acceso.

La clasificación, sistematización, localización de la información y las características que este propósito debería reunir, dio lugar una incipiente disciplina afín a las ciencias, que a mediados del siglo XX sus logros y descubrimiento irrumpieron con auge. Exponen Osvaldo Leal Labrada y Radamés Linares Columbié<sup>2</sup>, que originalmente la llamada <Ciencia de la Información> provino de fuentes anglosajonas, principalmente Estados Unidos de América (1962), que con el tiempo, y con diversas variantes se ha desarrollado esta disciplina, por ejemplo en la entonces URSS, hoy Rusia, en la que se le denomina <Informática>, en España <Documentación>, y los franceses bajo el rubro <Ciencias de la Comunicación y la Información>, el común denominador es que cada país buscó dar la mejor respuesta a su realidad.

Resulta pertinente agregar la labor de los estados y de grandes corporativos (Por ejemplo el Banco Mundial, en el caso de México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, entre muchas más dependencias de la administración pública, y a nivel de compañías particulares que manejan grandes volúmenes de información contamos con Thomson Reuters a través de diferentes servicios como Reuters Business Briefing (RBB), Web of Science, Web of Science Core Collection, Arazandi y diversas como son EBSCOhost, Ovid, ProQuest, JSTOR, PubMed, entre otras), cuya labor es precisamente el acopio de información en base de datos, para ponerlos a disposición del público a través de la internet u otros medios. La obtención de dichos datos puede ser pública o privada, gratuita o con costo, general o especializada e incluso aplicar intercalar diferentes rubros a través de software especializados.

El potencial tan impresionante que alcanza la información, pueden poner en riesgo la dignidad, la privacidad, la honra, entre otros derechos fundamentales de las personas, de ahí la necesidad de regular esta disciplina.

## *Historia de los derechos fundamentales.*

Los primeros derechos humanos reconocidos por el estado moderno, se dan al terminar la Segunda Guerra Mundial, en que su exigibilidad se basa en la dignidad de la persona y no depende de estar contemplados en una norma; de hecho aparecen como atributos contra leyes opresivas. El contexto histórico en que se promulga la Declaración Universal de Derechos Humanos (DUDH), debe apreciarse desde la óptica misma del concepto de derechos humanos.

<sup>1</sup> Cesar Alonso Amador Meza, Doctor en Derecho y Profesor de Tiempo Completo Investigador de la Universidad de Occidente, Campus Culiacán, email: cesar.amador@udo.mx

<sup>2</sup> Leal Labrada, Osvaldo; Linares Columbié, Radamés. La información y sus espacios disciplinarios: un acercamiento a sus orígenes, desarrollo e interrelaciones. *Acimed*, 2005, vol. 13, no 1, p. 1-1.

El concepto de derechos humanos implica según Pedro Nikken<sup>3</sup>, el reconocimiento de la dignidad que toda persona posee por el hecho de serlo, de ahí que sea invariablemente portadora y le son inherentes atributos autónomos que deben ser reconocidos y protegidos por los estados.

Si bien es cierto con anterioridad a este hecho bélico, se reconocieron derechos a las personas, por ejemplo en el llamado estado constitucional, bajo el rubro tales como <garantías constitucionales>, <derechos individuales constitucionales>, o más genéricamente denominados <derechos civiles y políticos>, que fueron incorporados en las constituciones liberales. El estado constitucional, llamado también estado “gendarme”, se caracteriza por su autolimitación, dado que su interés principal es la salvaguarda del interés público, y su no injerencia en las relaciones de particulares. Son los particulares quienes tienen que poner en marcha acciones para la protección de sus derechos, de ahí la diversa denominación de <derechos de defensa>.

Posteriormente el estado social-democrático evoluciona y transita del reproche en el estado liberal, ante los desafíos de la pujanza económica de la revolución industrial y las enormes desigualdades de grupos en estado de desventaja, como trabajadores y campesinos. Aparecieron derechos que implican la protección por parte del estado de la educación y seguridad social universal (servicios médicos, maternidad, jubilación, riesgos de trabajo, guarderías, entre otros), derecho al empleo, huelga, sindicalización, y más, que para su implementación da lugar al surgimiento al estado social-democrático el cual transita del estado liberal hacia el estado social según lo precisa Jordi Sánchez<sup>4</sup>, que busca establecer mecanismos que permitan al estado, en protección extensa de los derechos sociales, intervenir en lo económico y lo político, en aras de corregir las carencias y desequilibrios del estado moderno liberal.

Los derechos económicos, sociales y culturales, se traducen en <derechos de participación estatal>, es decir que requiere de la política activa de los poderes públicos encaminada a garantizar su ejercicio, y se realizan a través de procedimientos y técnicas jurídicas en la prestación de los servicios públicos, derechos como los que implícitamente conllevan el trabajo, la educación, la seguridad social, el derecho de huelga y la libertad sindical, entre otros derechos que fueron aglutinados bajo el concepto de <derechos sociales fundamentales> o <socialistas>.

Los derechos evolucionan y transitan del reproche en el estado liberal, reconociéndose los derechos sociales como derechos humanos, ello como producto de la modernidad, resultado del debate filosófico ante los desafíos de la pujanza económica de la revolución industrial y las enormes desigualdades de grupos en estado de desventaja, como trabajadores, campesinos, entre otros. Aparecieron derechos que implican la protección por parte del estado de la educación y seguridad social universal (servicios médicos, maternidad, jubilación, riesgos de trabajo, guarderías, entre otros), derecho al empleo, huelga, sindicalización, y más, que para su implementación da lugar al surgimiento al estado social-democrático el cual transita del estado liberal hacia el estado social según lo precisa Jordi Sánchez<sup>5</sup>, que busca establecer mecanismos que permitan al estado, en protección extensa de los derechos sociales, intervenir en lo económico y lo político, en aras de corregir las carencias y desequilibrios del estado moderno liberal.

En el estado social-democrático, precisa Francisco Cortes Rodas<sup>6</sup>, los mecanismos o políticas sociales implican una transformación del estado liberal hacia un auténtico estado social de derecho, que permiten superar las tensiones económicas provocadas por las desigualdades sociales, que las autoridades liberales no pueden resolver en el marco de un liberalismo económico.

El estadio social democrático, trata de evitar las contradicciones e injusticias del positivismo, según lo refiere en crítica Robert Alexy<sup>7</sup>, se traduce a que los derechos sociales se conviertan en requisitos indispensables mediante los cuales los individuos de una sociedad pueden ejercer plenamente sus derechos civiles y políticos.

En efecto en opinión de Clara María Mira González y Milton Andrés Rojas Betancur<sup>8</sup>, los derechos sociales son entonces derechos que sirven al ser humano para situarlo en posiciones de poder, de capacidad de hacer, o de libertad para ejercer aquello que en principio no podría realizarse por la ausencia de recursos materiales que lo hicieran posible y son instrumentos para mantener la igualdad material necesaria para la libertad efectiva o libertad fáctica.

<sup>3</sup> Nikken, Pedro. La protección de los derechos humanos: haciendo efectiva la progresividad de los derechos económicos, sociales y culturales. Costa Rica, Corte Interamericana de Derechos Humanos, *Revista IIDH*, 2010, vol. 52, p. 55.

<sup>4</sup> Sánchez, Jordi, El estado de bienestar, en Caminal Badía, Miguel, Manual de Ciencia Política, España, Editorial Tecnos, 1996, p. 236

<sup>5</sup> Sánchez, Jordi, El estado de bienestar, en Caminal Badía, Miguel, Manual de Ciencia Política, España, Editorial Tecnos, 1996, p. 236

<sup>6</sup> Cortes Rodas, Francisco, Los derechos humanos sociales: consideraciones sobre su fundamentación a la luz del liberalismo y del igualitarismo, Colombia, Estudios Políticos, Julio Diciembre 1999, No. 15, p. 109

<sup>7</sup> Alexy, Robert, El Concepto y la validez del derecho, Argentina, Editorial Gedisa, S.A., 2008, pp. 13-19

<sup>8</sup> González, Clara María Mira; Betancur, Milton Andrés Rojas. La protección de los derechos sociales en el sistema interamericano de derechos humanos. *Opinión Jurídica*, 2010, vol. 9, no 18, p. 39-56.

Estado solidario o de bienestar.

Con el surgimiento de nuevas tecnologías, los cambios en la composición de la sociedad, el comportamiento de las economías de las naciones, el movimiento global del conocimiento, personas, mercancías, información, servicios, entre otros, ha colocado a las personas en situaciones especiales y generado el nacimiento de nuevos derechos humanos.

A lugar a una tercera generación de derechos, llamados <derechos de solidaridad>, entre los que se encuentran la protección a la vida familiar y profesional, la identidad nacional y cultural, la justicia internacional, el uso de los avances de la ciencia y tecnología, el derecho a la calidad de vida, la coexistencia pacífica, el derecho al agua, la protección al medio ambiente, al patrimonio artístico y cultural, el medio ambiente sano, los derechos de los pueblos indígenas y de los consumidores, el derecho a la paz, y los de solidaridad, así como lo son la autodeterminación o libertad informativa, que contemplan el derecho a la información, la protección de datos personales, como la vida familiar y profesional, entre otros.

Es el estado, a través del Derecho Internacional Público de los Derechos Humanos, el que asume el compromiso original de salvaguardar los derechos humanos de los ciudadanos bajo jurisdicción. Además que en caso de omisión y de manera subsidiaria, los demás estados se encuentran obligados a buscar la salvaguarda de éstos derechos, como expone Marcos Gerardo Cabra Monroy<sup>9</sup>.

El uso de la información por sujetos públicos o privados encuentra utilidad de acuerdo a la ciencia de la estadística, pues permite conocer la realidad, entendiéndolo los hechos actuales con base a datos previos, o estimar comportamiento futuro del objeto de investigación, mediante datos recopilados, a través de los que se logra la descripción, probabilidad, Inferencia e interpretación de resultados, encontrando tendencias con un mínimo o escaso porcentaje de error, de ahí su utilidad para los estados y particulares.

El desarrollo informático, la publicación de datos en internet, el uso en línea de políticas de gobierno electrónico, las tiendas en línea, etc., inesperadamente genera nuevos fenómenos, de los cuales se desprende la agresión a los derechos y libertades de las personas, al estar información sensible al alcance de todos, por lo que en los países desarrollados se llegó al consenso del reconocimiento del derecho a la libertad informática y a la autodeterminación en la esfera informativa.

Además, de la información de los particulares en manos de los sujetos llamados “obligados”, en la vida democrática los ciudadanos cuentan ahora con el derecho de conocer los actos de su gobierno, y el destino de los recursos públicos,

### Conclusiones

El Estado Mexicano, tiene la obligación de garantizar los derechos humanos de todas las personas, habiendo evolucionado de un estado constitucional, a un estado social-democrático. En el 2012 se abre la posibilidad de que evolucione a un estado solidario.

El acceso y la protección de la información, ya sea pública o privada es una herramienta esencial para combatir la corrupción, hacer realidad el principio de transparencia en la gestión pública y mejorar la calidad de nuestras democracias, pero son las políticas y prácticas de algunos estados, como la discrecionalidad del manejo de la información, lo que impide su acceso efectivo.

De ahí la necesidad de regular este fenómeno, que se da en México a través de diferentes disposiciones legales, en primer lugar, cuando se regula la actuación del estado respecto a la información pública que posee, a través de las leyes de acceso a la información pública, por otro lado se emite una ley de acceso, pero a su vez de protección de datos (Ley General de Acceso y Transparencia de la Información Pública), en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como de cualquier persona física, moral o sindicato que reciba y ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad de la Federación, las Entidades Federativas y los municipios.

Hoy se tiene la obligación de los sujetos obligados de tener en sus páginas web diversa información clasificada como pública, tales como sus nóminas, proveedores, servidores públicos sancionados, etc.

El Sistema Interamericano de Derechos Humanos (SIDH), a través la Corte Interamericana de Derechos Humanos (CoIDH), en interpretación progresiva del artículo 23 de la Convención Interamericana de Derechos Humanos (CADH), en el caso Claude Reyes<sup>10</sup> entre otros, ha marcado un hito jurisprudencial al constituirse en el primer tribunal

<sup>9</sup> Cabra Monroy, Marco Gerardo, *El Sistema Interamericano*, Costa Rica, Editorial Jurucentro, 1993

<sup>10</sup> CIDH, Caso Claude Reyes y otros, párr. 89. CIDH, Informe de la Relatoría para la Libertad de Expresión 2003 vol. III. Capítulo IV, párr.42;y Principios de Johannesburgo sobre la Seguridad Nacional, la Libertad de Expresión y el Acceso a la Información. Principio 1.1 "Libertad de opinión, expresión e información.

internacional en reconocer que el acceso a la información es un derecho humano que forma parte del derecho a la libertad de expresión.

En efecto, según lo expone el relator especial para la libertad de expresión Ignacio J. Álvarez<sup>11</sup>, la CIDH, a establecido los parámetros sobre este derecho humano, como lo son: a) que la persona es titular del derecho, b) la obligación positiva del Estado de suministrar información o de otorgar una respuesta fundamentada ante una solicitud, c) que la falta de respuesta es incompatible con la Convención Americana, d) Los principios de máxima divulgación, publicidad y transparencia como garantía del derecho de acceso a la información en poder del Estado, e) la obligación de poner a disposición información de carácter pública de oficio al alcance de la población, f) La adopción del sistema de búsqueda de información y simplemente el de acceso a la documentación, g) La obligación de los sujetos obligados a suministrar información o responder, h) El establecimiento de un procedimiento administrativo para ejercer el derecho a buscar información, I) Establecer un recurso judicial para garantizar el derecho de acceso. Si no existe el Estado debe crearlo, I) Obligación del Estado de adoptar normas y prácticas para garantizar el derecho de acceso o de suprimir o enmendar normas y prácticas de cualquier naturaleza que entrañen violaciones al mismo.

Por su parte, el acceso a la información pública, de acuerdo a la CoIDH, no es ilimitado al establecer al propio estado restricciones:

- La restricción se dará en base a las establecidas por ley formal de interés general, evitando la discrecionalidad y arbitrariedad.
- Objetivo permitido por la Convención Americana debe de ser privilegiado, más sin embargo se considera legítimo las reservas en base a la protección los derechos o reputación de los demás; la seguridad nacional; el orden público; y la salud o moral públicas.
- Necesidad en una sociedad democrática: *test de proporcionalidad*, que precisa que en una democracia el estado debe ponderar primero alcanzar los objetivos del derecho a la información, y reducir al mínimo las restricciones a la libertad de pensamiento y expresión. Las justas exigencias de la sociedad democrática no pueden perderse al sólo invocarse el argumento del <orden público> o el <bien común>. En todo caso la restricción dependerá si la restricción satisface un interés público mayor.
- La limitación debe ser escrita y motivada.
- La limitación al derecho de acceso debe ser temporal y/o condicionada a la desaparición de su causal.

Por otro lado toda restricción de un derecho fundamental necesita una base legal y distinguirse como graves o especiales, a no ser de un inminente riesgo público, que deberá estar justificado por un interés general o por la protección de los derechos fundamentales ajenos.

La información en manos de estado y los particulares, debe estar sujeta a una estricta regulación para la protección de los derechos fundamentales de los particulares. No es lícito la injerencia en la vida privada de las personas.

Por otra parte, la ley debe ser estricta en la difusión de toda información que se clasifique como pública, y sólo como excepción puede clasificarse como reservada ésta.

De manera que debe destacarse la posibilidad de recurrir los acuerdos que violentes estos derechos, y deben tomarse en cuenta principios como la congruencia, es decir que la autoridad no evada las peticiones a través de susceptibilidades o interpretaciones a modo.

## BIBLOGAFÍA.

Alexy, Robert, El Concepto y la validez del derecho, Argentina, Editorial Gedisa, S.A., 2008, pp. 13-19

<sup>11</sup> Álvarez, Ignacio J. relator especial para la libertad de expresión de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, Estudio Especial sobre el Derecho de Acceso a la Información, Estados Unidos de América, 2007,

Álvarez, Ignacio J. relator especial para la libertad de expresión de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, Estudio Especial sobre el Derecho de Acceso a la Información, Estados Unidos de América, 2007

Cabra Monroy, Marco Gerardo, *El Sistema Interamericano*, Costa Rica, Editorial Jurucentro, 1993

CIDH, Caso Claude Reyes y otros, párr. 89. CIDH, Informe de la Relatoría para la Libertad de Expresión 2003 vol. III. Capítulo IV, párr.42; y Principios de Johannesburgo sobre la Seguridad Nacional, la Libertad de Expresión y el Acceso a la Información. Principio 1.1 "Libertad de opinión, expresión e información.

Cortes Rodas, Francisco, Los derechos humanos sociales: consideraciones sobre su fundamentación a la luz del liberalismo y del igualitarismo, Colombia, Estudios Políticos, Julio Diciembre 1999, No. 15, p. 109

González, Clara María Mira; Betancur, Milton Andrés Rojas. La protección de los derechos sociales en el sistema interamericano de derechos humanos. *Opinión Jurídica*, 2010, vol. 9, no 18, p. 39-56.

Leal Labrada, Osvaldo; Linares Columbié, Radamés. La información y sus espacios disciplinarios: un acercamiento a sus orígenes, desarrollo e interrelaciones. *Acimed*, 2005, vol. 13, no 1, p. 1-1.

Nikken, Pedro. La protección de los derechos humanos: haciendo efectiva la progresividad de los derechos económicos, sociales y culturales. Costa Rica, Corte Interamericana de Derechos Humanos, *Revista IIDH*, 2010, vol. 52, p. 55.

Sánchez, Jordi, El estado de bienestar, en Caminal Badia, Miguel, Manual de Ciencia Política, España, Editorial Tecnos, 1996, p. 236

# Nivel de conocimientos que poseen las mujeres en edad reproductiva de la Ciudad de Tepic, sobre la prevención de labio leporino y paladar hendido

CLAUDIA LUCERO AMARO NAVARRETE<sup>1</sup>, ALEJANDRINA MONTES QUIROZ<sup>2</sup>, MARÍA NORMA BAÑUELOS RIVERA<sup>3</sup>, JHURSY GIRETH RENTERÍA ORTÍZ<sup>4</sup>, JESSICA IVONE HURTADO MORALES<sup>5</sup>

## RESUMEN

**La Fisura Labio Palatina (FLP) es una de las malformaciones congénitas frecuentes y producto de una alteración en la fusión de los tejidos que darán origen al labio superior y al paladar, durante el desarrollo embrionario. Objetivo: Identificar el nivel de conocimientos que poseen mujeres en edad reproductiva, sobre la prevención de labio leporino y paladar hendido. Material y método: estudio mixto, observacional e inferencial, dicha investigación se realizó en el mes de septiembre del 2017, en una plaza comercial de Tepic, a un total de 200 mujeres en edad reproductiva. Resultados: Del total de las encuestadas, el 31% son estudiantes, 18,5% son amas de casa y el 50,5% son trabajadoras. De las cuales el 83% mencionó conocer la enfermedad, sin embargo, desconocen las causas de la enfermedad o como prevenirla. El 71% conoce a alguien con LPH.**

**Palabras clave— Labio leporino, paladar hendido, Edad reproductiva,**

## INTRODUCCIÓN

Se denomina labio y paladar hendido (LPH) a las malformaciones craneales congénitas producidas por defectos embrionario en la formación de la cara, que involucran un cierre incompleto del labio, unilateral, bilateral, o medial, generalmente lateral a la línea media; donde se manifiesta a través de síntomas característicos que afectan los mecanismos respiratorios, deglutorios, articulatorios del lenguaje, la audición y la voz (Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, 2017 y Mejía Ayala y Suárez Vergara, 2012). Se define como paladar hendido (PH), palatosquisis o fisura palatina al defecto palatino en la línea media que comunica con fosas nasales y cavidad oral (Mejía Ayala y Suárez Vergara, 2012).

El LPH puede ocurrir juntos o separados (García Rojas et al. 2017). Aproximadamente uno de cada 500 a 700 recién nacidos presentan defectos congénitos, tales como: labio leporino o paladar hendido. Esta proporción varía considerablemente dependiendo del grupo étnico y de la zona geográfica de que se trate. (OMS, 2012) El PH sólo ocurre en aproximadamente 1:2500 nacimientos, mientras que el labio hendido con o sin paladar hendido, ocurre en 1:1000 nacimientos. El labio hendido (con o sin paladar hendido) es más común en el sexo masculino y de raza blanca, por su parte el paladar hendido sólo es más frecuente en el sexo femenino de raza blanca y asiática (García y Rojas et al., 2017 y Mejía Ayala y Suárez Vergara, 2012). Aproximadamente, el 85% de las hendiduras de labio son unilaterales y, de ellas, 2/3 partes ocurren del lado izquierdo (Mejía Ayala y Suárez Vergara, 2012). En México la prevalencia global de labio hendido con o sin paladar hendido en recién nacidos vivos fue de 5,3; para LH, de 2,6 y para labio y paladar hendidos (LPH), de 2,7 por 10,000 nacidos. La relación masculino-femenino fue de 1.6:1 (Navarrete-Hernández et al., 2017) El desarrollo labio palatino se lleva a cabo entre la sexta y décima semana de vida embrionaria (Mejía Ayala y Suárez Vergara, 2012). Se produce por la fusión de los tejidos que darán origen al labio superior y al paladar, durante el desarrollo embrionario la boca primitiva inicia su formación entre los 28 y 30 días de gestación con la migración de células desde la cresta neural hacia la región anterior de la cara. Entre la quinta y la sexta semana los procesos frontonasales y mandibulares derivados del primer arco faríngeo forman la

<sup>1</sup> La MSP Claudia Amaro Navarrete es Docente investigador de la Unidad Académica de Odontología en la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nay., México [amaronavarrete@gmail.com](mailto:amaronavarrete@gmail.com)

<sup>1</sup> La M en C Alejandrina Montes Quiroz es docente investigador de la Unidad Académica de Enfermería en la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nay., México [andry5258@hotmail.com](mailto:andry5258@hotmail.com)

<sup>1</sup> La MNC María Norma Bañuelos Rivera es docente investigador de la Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas en la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nay., México [manor8@otmail.com](mailto:manor8@otmail.com)

<sup>1</sup> La Hursy Gireth Rentería Ortiz es estudiante de la Unidad Académica de Odontología en la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nay., México. [renteriaortiz@hotmail.com](mailto:renteriaortiz@hotmail.com)

<sup>5</sup> La Erika es estudiante de la Unidad Académica de Odontología en la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nay., México.

boca primitiva. Posteriormente los procesos palatinos se fusionan con el tabique nasal medio formando el paladar y la úvula entre los 50 y los 60 días del desarrollo embrionario. De acuerdo a su etiología, el momento en el desarrollo embrionario en que se producen y sus características epidemiológicas, las Fisuras labio palatina se clasifican en cuatro grupos: fisuras pre palatinas o de paladar primario (que puede afectar el labio con o sin compromiso del alvéolo) fisuras de paladar secundario (que pueden comprometer el paladar óseo y/o blando), mixtas (con compromiso del labio y paladar) y fisuras raras de menor ocurrencia (Manual de guías de terapias para labio y/o paladar hendido, 2015). Estos fenómenos carecen de explicación y la causa subyacente de la deformidad se comprende sólo de una manera parcial. En la literatura existe evidencia que una predisposición hereditaria junto a la conjugación de factores ambientales pueden precipitar la aparición de esta anomalía. Aproximadamente un 30% de los casos se debe a factores hereditarios (Mejía Ayala y Suárez Vergara, 2012). La Norma Oficial Mexicana NOM034-SSA2-2002, para la prevención y control de los defectos al nacimiento, enlista los siguientes factores y condiciones de riesgo para la prevención de los defectos craneofaciales: tabaquismo, edad materna menor de 20 años o mayor de 35, edad paterna mayor de 45 años, periodo intergenésico menor de dos años, consanguinidad, uso de fármacos nocivos durante el embarazo (anticonvulsivos o anticoagulantes), toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes (TORCH), radiaciones, fertilizantes y plaguicidas, hijo previo con defecto congénito estructural, metabólico o cromosomopatía, padres portadores de alteración cromosómica balanceada y embarazo múltiple. Varios estudios mencionan como factores ambientales las enfermedades infecciosas sufridas durante el primer trimestre del embarazo, tales como la rubéola; otros son agentes físicos entre los cuales se encuentran las exposiciones a la radiación o químicos como el uso del tabaco. Estas pudieran llegar a producir la malformación de acuerdo con la intensidad, duración y frecuencia de las exposiciones de la mujer embarazada (Mejía Ayala y Suárez Vergara, 2012). Los regímenes dietéticos inadecuados han producido fisuras de desarrollo en animales. Durante la gestación humana, deficiencias nutricionales en cinc y folatos se han relacionado con defectos en el tubo neural y en la aparición de fisuras labiales o palatinas. (Tirado Amador et al., 2016). La administración de dietas bajas en riboflavina y ácido fólico en ratas preñadas, produjo también una descendencia con elevado frecuencia de hendiduras palatinas. El estrés se menciona como otro factor de riesgo por generar un aumento en la actividad adrenocortical con la consiguiente liberación de cortisona; si esta liberación se presenta durante alguna etapa de la organogénesis, puede producir variados tipos de malformaciones. (Mejía Ayala y Suárez Vergara, 2012).

El tratamiento integral de los niños que padecen una hendidura orofacial incluye un conjunto de tratamientos psicológicos, dentales y procedimientos quirúrgicos a fin de mejorar su calidad de vida. El se ha estimado el costo de vida para cada niño en Estados Unidos con una hendidura orofacial en \$100, 000, que haciende a 750 millones para todos los niños con hendiduras orofaciales que nacen cada año en ese país (7500 niños por año). (Bedón Rodríguez y Villota González, 2012). La alta prevalencia de malformaciones congénitas ocasiona un fuerte impacto en la salud pública, debido a que el problema no solo repercute en el individuo, sino también en la familia y en la sociedad (García Rojas et al., 2017). En el boletín del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) señaló a las manifestaciones congénitas anomalías cromosomales y deformidades como la segunda causa de mortalidad en menores de un año en México en el año 2015 (INEGI, 2017).

El objetivo de esta investigación fue: identificar el nivel de conocimientos que poseen mujeres en edad reproductiva, sobre la prevención de labio leporino y paladar hendido.

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El LPH es un verdadero problema de salud pública que afecta no solo al individuo que lo padece, sino también a su familia y su entorno social. Se sabe que es un problema de multifactorial, pero que en la mayoría de los casos pudiese prevenirse, de ahí la importancia de que las mujeres en edad reproductiva conozcas sobre lo que implica esta anomalía craneofacial, como prevenir y tratarla.

Durante el mes septiembre del 2017, se encuestó a 200 mujeres entre 15 y 40 años de edad asistentes a una reconocida plaza comercial de la ciudad de Tepic, Nayarit, México. La encuesta aplicada contenía 11 preguntas en relación al conocimiento con el cual contaban las entrevistadas sobre LPH. La investigación es de tipo mixto, descriptivo, no experimental.

Para poder aplicar las encuestas fue necesario solicitar el permiso correspondiente al personal de seguridad privada que resguarda dicha plaza comercial, pues dentro de la política de este lugar se prohíbe la entrega de volantes y propaganda de cualquier índole. Una vez con el permiso otorgado se procedió a encuestar a las mujeres trabajadoras de las diferentes tiendas así como a las clientas de dichos negocios. A las participantes se les explicó en que consistía la investigación así como la importancia de la misma, de igual forma se solicitó su consentimiento para la aplicación de la encuesta.

## RESULTADOS

De las 200 mujeres entrevistadas entre los 15 y 40 años de edad, solo el 83% de estas conocen la enfermedad de paladar y labio hendido, y de ellas el 19% conoce los cuidados que debe llevar una mujer en edad reproductiva. La figura 1 muestra la distribución por edad de las mujeres que conocen la enfermedad de LPH; concentrándose la mayor cantidad entre los 21 y los 25 años, mientras que las que tienen menor conocimiento son aquellas que tienen 31 años o más.

Edad de las participantes							
¿Conoces la enfermedad de labio y paladar hendido?		15 a 20	21 a 25	26 a 30	31 o más	No contestó	Total
	Si	48	68	37	12	2	167
	No	7	9	5	12	0	33
Total		55	77	42	24	2	200

Figura 1. Tabla de contingencia ¿conoces la enfermedad de labio y paladar hendido? en relación a la edad

Fuente: datos primarios

En la figura 2 se presentan los resultados de las participantes al preguntarles sobre si conocían o no los cuidados prenatales para evitar el LPH, a lo cual, las mujeres entre 15 y 20 años respondieron de manera afirmativa, por su parte las participantes entre 21 y 25 años de edad son quienes poseen menor conocimiento.

Edad de las participantes							
¿Sabes cuáles son los cuidados que debe tener una mujer en edad reproductiva para evitar esta enfermedad?		15 a 20	21 a 25	26 a 30	31 o más	No contestó	Total
	Si	16	10	8	5	0	39
	No	39	67	34	19	2	161
Total		55	77	42	24	2	200

Figura 2. Tabla de contingencia ¿sabes cuáles son los cuidados que debe tener una mujer en edad reproductiva para evitar esta enfermedad? En relación a la edad

Fuente: datos primarios

¿Cuál es tu ocupación?					
¿Conoces la enfermedad de labio y paladar hendido?		Estudiante	Ama de casa	Trabajadora	Total
	Si	55	24	87	166
	No	7	33	14	34
Total		62	37	101	200

Figura 3. Tabla de contingencia ¿Conoces la enfermedad de labio y paladar hendido? en relación a la ocupación

Fuente: datos primarios

## DISCUSIÓN

El labio y paladar hendido son anomalías en el desarrollo craneofacial que se caracteriza por una fisura en el labio superior, así como en la parte de arriba del paladar. La enfermedad de labio y paladar hendido se genera alrededor de la cuarta semana de desarrollo embrionario, es ahí cuando aparecen las estructuras faciales primitivas. Estas enfermedades son muy frecuentes, que no solo genera una alteración hablando de estética sino también en distintas funciones del individuo que la padezca como, la audición, respiración, alimentación además de problemas psicológicos. El labio y/o paladar hendido es considerado un problema bucodental muy frecuente. Que se puede definir como una abertura alargada que se genera por la falta de fusión de ciertas partes durante el desarrollo embrionario afectando el reborde alveolar, el paladar duro y blando.

Dicha anomalía puede ser unilateral ya sea derecha o izquierda, así como bilateral.

Existen dos formas de distinguir el paladar hendido, de forma de V que se conoce como fisura primaria, así como en forma de U llamada fisura secundaria.

El primer tratamiento quirúrgico consiste en lograr el cierre, buena función, así como algo más estético.

En la investigación realizada el 100% de las mujeres que se encontraban en la plaza comercial de Tepic, solo el 83% de estas conocen la enfermedad de paladar y labio hendido en un rango de edad de entre 15 a 40, de esta misma muestra encontramos que solo el 19% de la población de mujeres conoce los cuidados que debe llevar una mujer en

edad reproductiva. Al igual que un 24% conocen las causas y un 76% notándose la gran diferencia, no las conocen. Mientras que en la prevención el 74.5 % de las mujeres encuestadas no conoce dichas medidas de prevención mientras que un 25.5 % sí.

En una investigación sobre la incidencia del labio y paladar hendido en el Hospital General Dr Aurelio Valdivieso del Estado de Oaxaca del 2008 al 2010 menciona que del total de nacidos vivos: 24,043 en el período de 2008 a 2010. En el año 2008 hubo nueve casos (tasa de 1.01 por cada 1,000 nacidos vivos) de LPH; 7 niños y 2 niñas. En el año 2009 hubo 4 casos (tasa de 0.54 por cada 1,000 nacidos vivos) de LPH; 3 niños y 1 niña. En el año 2010, se registraron 11 casos (1.42 por cada 1,000 nacidos vivos); 7 niños y 4 niñas. En el periodo 2008-2010 se registraron 24 casos (1.00 por cada 1,000 nacidos vivos) de LPH, que correspondieron a 17 niños y 7 niñas. En todos los años la tasa de incidencia fue mayor en los hombres que en las mujeres en la que concluye que La tasa de incidencia varía por año, entre países e incluso dentro de un mismo país. El labio y paladar hendidos fueron mayores en niños de sexo masculino. Hacen falta más estudios que busquen identificar factores de riesgo en la población.

## REFERENCIAS

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. " Tratamiento ortopédico y quirúrgico del labio y paladar hendido en niños menores de dos años de edad". Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica, *CENETEC* (en línea), 2017, consultada por Internet el 20 de Enero del 2018. Dirección de internet: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPL/SS-807-17/ER.pdf>

Mejía Ayala, A.C. y D.E Suárez Vergara. "Factores de riesgo materno predominantes asociados con labio leporino y paladar hendido en los recién nacidos", *Archivos de Investigación Materno Infantil* (en línea), Vol. 4, No. 2, 2012, consultada por Internet el 22 de enero del 2018. Dirección de internet: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imi/imi-2012/imi122a.pdf>

García Rojas E., J.E Arévalo Campos y H. Aguilar Mariscal. "Panorama epidemiológico de labio y paladar hendido en México", *Cirugía plástica* (en línea), Vol. 27, No. 1, 2017, consultada por Internet el 21 de Enero del 2018. Dirección de Internet: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cplast-2017/cp17c.pdf>

"Manual de guías clínicas de terapias para labio y/o paladar hendido". Dirección Médica. Subdirección de audiología Foniatria y patología del lenguaje (en línea), 2015, consultada por Internet el 21 de enero del 2018. Dirección de Internet: [http://www.amph.com.mx/pdf/manual\\_de\\_Guia\\_Clinica\\_de\\_Terapia\\_para\\_Labio\\_y-o\\_paladar\\_Hendido.pdf](http://www.amph.com.mx/pdf/manual_de_Guia_Clinica_de_Terapia_para_Labio_y-o_paladar_Hendido.pdf)

Gutiérrez Prieto S., L. Otero Mendoza. "Etiología genética del labio y paladar fisurado en hipodoncia ¿Entidades que comparten un mismo gen?", *Universitas Odontológica* (en línea), Vol. 25, No. 57, 2006, consultada por internet el 22 de enero del 2018. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/pdf/2312/23/220955006.pdf>

Instituto Nacional de estadística y geografía. "Estadísticas a partir del día de Muertos (2 de Noviembre)", " Datos Nacionales (en línea), consultada por internet el 23 de Enero del 2018. Dirección en internet: [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/muertos2017\\_Nal.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/muertos2017_Nal.pdf)

Bedón Rodríguez M., L.G. Villota González. "Labio leporino y paladar hendido: tendencias actuales en el manejo exitoso," *Archivos de Medicina* (en línea), Vol. 12, No. 1, 2012, consultada por internet el 22 de enero del 2018. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/pdf/2738/273824148010.pdf>

Manjarrés L.M., B.E. Parra, S.L. Restrepo Mesa y M. López. "Nutrición de la gestante. Conceptos para profesionales de la salud", Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia, 2014, consultada por internet por internet el 24 de enero del 2018. Dirección de internet: [http://www.iofiporlavida.com/investigaciones/ABC%20DE%20LA%20GESTANTE%203%20\(1\).pdf](http://www.iofiporlavida.com/investigaciones/ABC%20DE%20LA%20GESTANTE%203%20(1).pdf)

Organización Mundial de la salud. "Salud bucodental", centro de prensa (en línea), consultado el 20 de enero del 2018. Dirección de internet: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>

Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichó. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea) , Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

Puebla Romero, T., C. Dominguini y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2005.

Washington, W. y F. Frank. "Six things you can do with a bad simulation model," *Transactions of ESMA*, Vol. 15, No. 30, 2007.

Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003.

## APÉNDICE

### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT UNIDAD ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA

1. ¿Qué edad tienes?  
15-20                      21-25                      26-30                      31 o mas
  
2. ¿Conoces la enfermedad labio y paladar hendido?  
SI                              NO
  
3. ¿Sabes cuáles son las causas de padecer labio y paladar hendido?  
SI                              NO
  
4. ¿Crees que afecte en la vida de la persona padecer esta enfermedad?  
SI                              NO
  
5. ¿Sabes cómo se puede prevenir?  
SI                              NO
  
6. ¿Sabes cuales son los cuidados que debe tener una mujer en edad reproductiva para prevenir esta enfermedad?  
SI                              NO
  
7. ¿Conoces a alguien que padezca labio o paladar hendido?  
SI                              NO
  
8. ¿Sabes si recibe algún tipo de tratamiento?  
SI                              NO
  
9. ¿Conoces los servicios de odontología en la universidad autónoma de Nayarit?  
SI                              NO
  
10. ¿Te dejarías atender por los alumnos de la unidad academia de odontología de la universidad autónoma de Nayarit?  
SI                              NO
  
11. ¿Cuál es tu ocupación?  
Estudiante    Ama de Casa    Trabajadora

# Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de pozos de rancherías del municipio de Jesús María, Jalisco

Luis Miguel Anaya Esparza MC<sup>1</sup>, LN Mónica León Oñate<sup>2</sup>, QFB Fernando Martínez Esquivias<sup>3</sup>, Dra. María Dolores Méndez Robles<sup>4</sup> y Dra. Efigenia Montalvo González<sup>5</sup>

**Resumen**—El presente estudio evaluó la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de pozos de rancherías ubicadas en el municipio de Jesús María, Jalisco. Se tomaron muestras de agua de 9 pozos en operación según lo estipula la normatividad mexicana (NOM-230-SSA1-2002). Se cuantificaron parámetros fisicoquímicos (pH, sólidos disueltos totales, conductividad eléctrica, alcalinidad, dureza total y cloro libre) y microbiológicos (organismos coliformes totales, fecales y *Escherichia coli*), mientras que los resultados se compararon con lo establecido en la NOM-127-SSA1-1994.

Las muestras cumplieron con lo reglamentado en la normatividad vigente para los parámetros fisicoquímicos. No obstante, aunque no se detectó la presencia de *E. coli* y organismos coliformes fecales, más del 66 % de muestras presentaron conteos elevados de organismos coliformes totales; mismos que podrían considerarse una fuente de contaminación. Por lo que se recomienda tratar el agua antes de su uso y consumo.

**Palabras clave**—Agua de pozo, calidad de agua, parámetros fisicoquímicos, parámetros microbiológicos.

## Introducción

El agua es considerada un recurso natural de gran valor, pese a lo anterior, si no cuenta con la calidad higiénico-sanitaria requerida por las regulaciones sanitarias, puede llegar a ser un foco de contaminación para los usuarios de este recurso (OMS, 2006). El abastecimiento de agua para uso y consumo humano de buena calidad es fundamental para prevenir y evitar la transmisión de enfermedades gastrointestinales (Méndez *et al.*, 2015) y según Robles *et al.* (2010) los niveles alarmantes de contaminación de este recurso han propiciado que se limiten los usos del agua y se impacte la salud pública. En este contexto, la normatividad mexicana a través de la NOM-127-SSA1-1994 establece los criterios microbiológicos y fisicoquímicos que debe de cumplir para considerarse agua apta para uso y consumo humano. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de pozos de rancherías ubicadas en el municipio de Jesús María, Jalisco.

## Descripción del Método

### Muestreo

Un total de 9 pozos fueron seleccionados a partir de un muestreo aleatorio simple considerando los criterios de inclusión la accesibilidad y que los pozos estuvieran en activo. Las muestras fueron tomadas bajo condiciones de esterilidad y conservadas en refrigeración a 4°C para su posterior análisis microbiológico y fisicoquímico. Se realizaron tres muestreos de cada uno de los 9 pozos seleccionados.

### Análisis microbiológico

Los análisis microbiológicos se realizaron de acuerdo a lo establecido por la normatividad mexicana vigente NOM-210-SSA1-2014; la determinación de organismos coliformes totales (OCT), organismos coliformes fecales (OCF) y *Escherichia coli* se realizó empleando la técnica del número más probable (NMP). A partir de los tubos positivos en la prueba confirmativa se resembraron en placas con agar EMB para el aislamiento e identificación bioquímica de *E. coli*. Como control se empleó una cepa de *E. coli* ATCC 8739. Los resultados se expresaron como NMP de OCT y OCF en 100 mL de muestra a partir de los tubos positivos, comparando con las tablas de referencia.

<sup>1</sup> Luis Miguel Anaya Esparza MC es estudiante del Doctorado en Ciencias en Alimentos en el Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. [l\\_m\\_ae@hotmail.com](mailto:l_m_ae@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mónica León Oñate es pasante de la Licenciatura en Nutrición en el Centro Universitario de los Altos de la Universidad de Guadalajara ubicada en Tepatitlán de Morelos, Jalisco. [monica.leon912@gmail.com](mailto:monica.leon912@gmail.com)

<sup>3</sup> QFB Fernando Martínez Esquivias es Técnico Académico en el Centro Universitario de los Altos de la Universidad de Guadalajara ubicada en Tepatitlán de Morelos, Jalisco. [fer\\_100\\_me@hotmail.com](mailto:fer_100_me@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dra. María Dolores Méndez Robles es profesor investigador en el Centro Universitario de los Altos de la Universidad de Guadalajara ubicada en Tepatitlán de Morelos, Jalisco. [mdmendez@cualtos.udg.mx](mailto:mdmendez@cualtos.udg.mx)

<sup>5</sup> Dra. Efigenia Montalvo González es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II. [emontalvo@ittec.edu.mx](mailto:emontalvo@ittec.edu.mx) ; [efimontalvo@gmail.com](mailto:efimontalvo@gmail.com) (autor correspondiente).

### Análisis fisicoquímicos

**Potencial de hidrogeno (pH):** Se realizó utilizando un Medidor de pH marca Hanna Instruments modelo pH 213, siguiendo las instrucciones del fabricante; el cual se calibro antes de la medición con soluciones buffer de pH de 4.0 y 7.0 de acuerdo a lo establecido en la AOAC (2005).

**Dureza total:** Se realizó de acuerdo con la técnica citada en la NMX-AA-072-SCFI-2001, se colocaron 50 mL de muestra en un matraz Erlenmeyer de 250 mL, se ajustó a pH 10 con solución buffer y añadió 5 gotas de indicador negro de eriocromo T, posteriormente se tituló con solución EDTA 0.01 M, se registró el gasto necesario de EDTA para que vire la muestra de rojizo a azul. Se utilizó agua destilada como control. La dureza de agua se calculó a partir de la ecuación (1):

$$\text{Dureza total (mg/L CaCO}_3\text{)} = [(A-B) * C * 1000] / \text{mL de muestra} \dots \dots \dots (1)$$

**A**=mL de EDTA gastados en la titulación de la muestra; **B**=mL de EDTA gastados en la titulación del control; **C**=mg de CaCO<sub>3</sub> equivalentes a 1 mL de EDTA.

**Conductividad eléctrica:** Se realizó utilizando un Medidor de Conductividad eléctrica marca Hanna Instruments modelo HI 8733, siguiendo las instrucciones del fabricante y lo recomendado en la NMX-AA-093-SCFI-2000. Los resultados se expresaron como micro-Siemens por centímetro (µS/cm).

**Sólidos disueltos totales:** Se realizó utilizando un medidor de sólidos disueltos totales portátil (marca HM DIGITAL; modelo TDS-3), siguiendo las instrucciones del fabricante y calibrado previamente con solución cloruro de sodio al 0.1 N. Los resultados se expresaron como partes por millón de sólidos disueltos.

**Cloro total por método iodométrico:** La determinación de este parámetro se realizó siguiendo lo estipulado en la NMX-AA-100-1987. Se mezclaron 9 mL de muestra, 5 gotas de yoduro de potasio al 10%, 5 gotas de ácido fosfórico 1M y 5 gotas de solución de almidón (0.5 % m/v) como indicador, posteriormente se procedió a titular con tiosulfato de sodio 1M. El vire de color es de azul a incoloro. De acuerdo con esta metodología una gota gastada de tiosulfato de sodio durante la titulación equivale a 1 ppm de cloro disponible.

**Alcalinidad por método volumétrico:** La determinación de este parámetro se realizó según lo estipulado en la NMX-AA-036-SCFI- 2001. Se colocaron 100 mL de muestra en un matraz Erlenmeyer de 250 mL, se le añadieron 5 gotas de fenolftaleína y se procedió a titular con HCl 0.02N. Posteriormente se registró el volumen gastado de ácido hasta vire del indicador de rosa a incoloro y se calculó la alcalinidad total de la muestras empleando la ecuación (2).

$$\text{Alcalinidad total (mg/L CaCO}_3\text{)} = [(A * \text{Normalidad HCl} * 50 * 1000] / \text{mL de muestra} \dots \dots \dots (2)$$

**A** = Volumen de HCl gastado en la titulación al vire del indicador; **50** = Factor para convertir eq / L a mg CaCO<sub>3</sub> / L; **1000** = Factor para convertir a mL.

### Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos se empleó un análisis de varianza de una vía ( $\alpha = 0.05$ ) y una prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ) para comparación de medidas. Además, se realizó un análisis de correlación de Pearson (para observar las relaciones entre las variables) y un análisis de clúster de jerarquías (para determinar la relación entre los pozos). Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico STATISTICA v.10; todos los análisis se realizaron por triplicado.

### Resultados y discusión

#### Parámetros fisicoquímicos

Tal como se aprecia en el Cuadro 1 los promedios de los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites establecidos por la normatividad Mexicana vigente. En lo referente al pH hubo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los pozos con rangos comprendidos entre 6 y 7; sin embargo, todos los pozos cumplen con la normatividad; coincidiendo con lo reportado por Hurtado y Gardea (2005; 2007) en muestras de agua de pozos de Jesús María, Jalisco, el consumir agua con pH por debajo o por encima de este intervalo (6.5 – 8.5) puede ocasionar irritación en los ojos y trastornos en la piel (OMS, 2006). Latemperatura del agua no implica un problema para la salud del consumidor (Rubio *et al.*, 2015). Sin embargo, la temperatura puede influir en el desarrollo de microorganismos patógenos (Silva *et al.*, 2013). Estudios previos reportaron rangos de temperaturas entre 24 – 31°C (Hurtado y Gardea, 2005; 2007), las diferencias entre sus resultados y los presentados en este estudio pueden deberse a la temporada del muestreo (Paris *et al.*, 2014).

Los pozos mostraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en sólidos disueltos totales, no obstante, cumplen con lo establecido en la normatividad mexicana. Robles *et al.* (2013) reportaron valores comprendidos entre 229-1198 ppm al analizar muestras de agua de un acuífero ubicado en Tepalcingo-Axochiapan, Morelos, México. La concentración de SDT es directamente proporcional a la concentración de sales disueltas en el agua (Sarabia *et al.*, 2011).

Cuadro 1. Resultados de los análisis fisicoquímicos de agua de pozos

Pozo	Temperatura (°C)	pH	SDT (ppm)	CE (µS/cm)	AT (CaCO <sub>3</sub> mg/L)	DT (CaCO <sub>3</sub> mg/L)	Cloro libre (ppm)
P1	20±0.1 <sup>b</sup>	7±0.02 <sup>f</sup>	50 ± 1 <sup>c</sup>	375±1 <sup>d</sup>	63±6 <sup>a</sup>	3±0.1 <sup>a</sup>	1±0.5 <sup>a</sup>
P2	22±0.1 <sup>c</sup>	7±0.02 <sup>d</sup>	72 ± 1 <sup>a</sup>	559±21 <sup>a</sup>	77±6 <sup>a</sup>	8±0.1 <sup>ab</sup>	1 ± 0.5 <sup>a</sup>
P3	27±0.1 <sup>e</sup>	7±0.03 <sup>ab</sup>	149 ± 0.5 <sup>f</sup>	1181±56 <sup>c</sup>	177±30 <sup>c</sup>	16±0.1 <sup>b</sup>	1 ± 0.5 <sup>a</sup>
P4	24±0.1 <sup>a</sup>	7±0.01 <sup>b</sup>	118 ± 4 <sup>b</sup>	889±38 <sup>b</sup>	97±6 <sup>ab</sup>	4±0.1 <sup>a</sup>	1 ± 0.5 <sup>a</sup>
P5	22±0.1 <sup>c</sup>	7±0.03 <sup>d</sup>	82 ± 2 <sup>d</sup>	584±11 <sup>a</sup>	97±6 <sup>ab</sup>	4±0.1 <sup>a</sup>	1 ± 0.5 <sup>a</sup>
P6	23±0.2 <sup>d</sup>	6±0.03 <sup>e</sup>	158 ± 1 <sup>g</sup>	1150±8 <sup>c</sup>	180±10 <sup>ac</sup>	6±0.2 <sup>a</sup>	1 ± 0.5 <sup>a</sup>
P7	24±0.4 <sup>a</sup>	6±0.01 <sup>c</sup>	71 ± 0.5 <sup>a</sup>	608±3 <sup>a</sup>	63±6 <sup>a</sup>	7±9 <sup>ab</sup>	1 ± 0.5 <sup>a</sup>
P8	24±0.1 <sup>a</sup>	6±0.03 <sup>ac</sup>	95 ± 4 <sup>e</sup>	747±5 <sup>e</sup>	87±6 <sup>a</sup>	5±0.2 <sup>a</sup>	1 ± 0 <sup>a</sup>
P9	20±0.1 <sup>b</sup>	6±0.02 <sup>ab</sup>	119 ± 1 <sup>b</sup>	919±4 <sup>b</sup>	127±6 <sup>b</sup>	3±0.2 <sup>a</sup>	1 ± 0 <sup>a</sup>
Promedio	22.91	6.74	101.5	374	107.4	6.24	1.29
*Norma	-	6.5-8.5	500	100-2000**	300	500	0.5- 3***

\*Los valores son la media ± Desviación estándar (n=9). Letras distintas en las columnas, indica diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). **P1-P9** = clave de pozo; **Norma Oficial Mexicana** = NOM-127-SSA1-1994; **SDT**= Sólidos disueltos totales; **AT** = Alcalinidad total; **DT** = Dureza total. \*\*Greenberg et al, 2006 \*\*\*NNX-AA-100-1987

La conductividad eléctrica (CE) de las muestras presentó un intervalo de 374-1181 µS/cm (cuadro 1), coincidiendo con lo reportado por Hurtado y Gardea (2005) en estudios en agua de pozo de la misma localidad. Por su parte, Pérez *et al.* (2002) reportaron rangos de 301-1039 µS/cm en agua de pozo en la ciudad de Durango, México; mencionan que existe una correlación entre la salinidad y la CE. De acuerdo con Greenber *et al.* (1992) la CE en agua debe estar en un límite de 10 a 2000 µS/cm para considerarse aguas con salinidad ligera. En este sentido y considerando lo mencionado por la OMS (2006) las muestras analizadas no presentan un riesgo por su consumo.

La alcalinidad total del agua es la suma de alcalinidad de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos presentes en la misma (Kahl *et al.*, 2015). Se observaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los pozos con rangos comprendidos con un mínimo de 63 y máximo de 180; lo anterior, sin sobrepasar los rangos establecidos en la normatividad mexicana, indicando calidad aceptable del agua para este parámetro (Pérez *et al.*, 2002).

En relación con la Dureza total de agua se cuantificaron rangos de 3-16 mg/L CaCO<sub>3</sub> (Cuadro 1), dichos valores se encuentran dentro de norma; clasificándose como aguas muy suaves de acuerdo a lo mencionado en la normatividad, el consumo de agua con altas concentraciones de CaCO<sub>3</sub> puede provocar daños a la salud (Rubio *et al.*, 2015; Kahl *et al.*, 2016); pudiendo limitar su uso en actividades agronómicas tal como lo describe Ortega-Guerrero (2009).

La normatividad mexicana a través de la NMX-AA-100-1987 especifica los límites permisibles de concentración de cloro en agua de (0.5-3 ppm); las muestras analizadas cumplen con lo anteriormente mencionado, pero difieren de lo reportado por otros autores (Chover *et al.*, 1995; Ávila *et al.*, 2011) quienes informaron ausencia de cloro libre y la presencia de microorganismos patógenos. Por lo que, Díaz *et al.* (2003) mencionan que la concentración de cloro residual en agua puede ser considerada un indicador de calidad.

#### Parámetros microbiológicos

Tal como se puede apreciar en el Cuadro 2, solo el 33% de las muestras analizadas cumplen con lo estipulado en la norma para organismos coliformes totales (OCT) y el 90% para organismos coliformes fecales (OCF). Cabe señalar que en ninguna de las muestras analizadas se detectó presencia de *E. coli*. El agua sin tratamiento previo a su consumo puede ser un vector de enfermedades, aunque ésta no sea consumida directamente, pero cotidianamente se utiliza para lavar utensilios (platos, vasos, cucharas) y alimentos (frutas, verduras, carnes) por lo que se recomienda una desinfección del agua antes de su uso (Palomero, 2016). Medina y Santos (2015) reportaron contaminación por coliformes en el 100 % de pozos analizados en Yucatan, México. Según Méndez *et al.* (2015) la contaminación de agua puede ser por desechos humanos, animales o compuestos químicos. En un estudio realizado en acuíferos de Tepalcingo-Axochiapan, Morelos, México por Robles *et al.* (2013) señalan que concentraciones altas de coliformes fecales en agua es un problema, ya que por el uso recreativo al que se destinan, puede ocasionar daños a la salud de los usuarios, si no se realiza una cloración previa.

Cuadro 2. Resultados de los análisis microbiológicos de agua de pozos

Pozo	OCT (NMP/100 mL)	OCF (NMP/100 mL)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)
P1	> 8.0	< 1.1	Ausente
P2	< 1.1	< 1.1	Ausente
P3	< 1.1	< 1.1	Ausente
P4	> 8.0	< 1.1	Ausente
P5	4.6	< 1.1	Ausente
P6	> 8.0	< 1.1	Ausente
P7	> 8.0	4.6	Ausente
P8	8	< 1.1	Ausente
P9	< 1.1	< 1.1	Ausente
*Norma	< 1.1	< 1.1	Ausente

\*Norma Oficial Mexicana= NOM-127-SSA1-1994; OCT= Organismos coliformes totales; OCF= Organismos coliformes fecales; *E. coli*= *Escherichia coli*. P1-P9 = clave de pozo.

### Correlación de Pearson

En el cuadro 3 se presentan el análisis de correlación de Pearson entre variables fisicoquímicas y microbiológicas para muestras de agua de pozo.

Parámetro	Temp	pH	SDT	CE	AT	DT	Cloro libre	OCT	OCF
Temp	1.00	-0.45 (p=0.018)	0.49 (p=0.008)	0.55 (p=0.002)	0.40 (p=0.037)	0.64 (p<0.001)	0.10 (p=0.595)	0.025 (p=0.008)	0.17 (p=0.038)
pH		1.00	-0.67 (p<0.001)	-0.71 (p<0.001)	-0.51 (p=0.005)	-0.14 (p=0.466)	-0.27 (p=0.166)	-0.29 (p=0.137)	-0.29 (p=0.46)
SDT			1.00	0.98 (p<0.001)	0.914 (p<0.001)	0.33 (p=0.088)	0.28 (p=0.152)	-0.17 (p=0.373)	-0.30 (p=0.120)
CE				1.00	0.90 (p<0.001)	0.39 (p=0.047)	0.24 (p=0.213)	-0.17 (p=0.295)	-0.30 (p=0.245)
AT					1.00	0.48 (p=0.182)	0.47 (p=0.196)	-0.30 (p=0.428)	-0.37 (p=0.326)
DT						1.00	0.28 (p=0.153)	-0.29 (p=0.135)	-0.36 (p=0.064)
Cloro libre							1.00	0.19 (p=0.328)	0.02 (p=0.887)
OCT								1.00	0.29 (p=0.012)
OCF									1.00

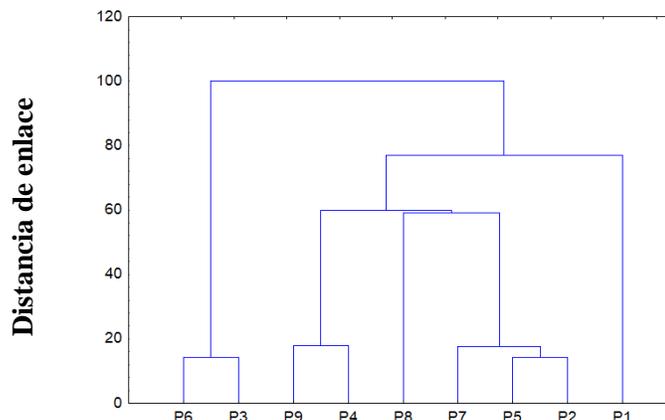
**Temp** = Temperatura (°C); **SDT** = Sólidos disueltos totales (ppm); **CE** = Conductividad eléctrica (µS/cm); **AT** = Alcalinidad total (mg/L CaCO<sub>3</sub>); **DT** = Dureza total (mg/L CaCO<sub>3</sub>); **OCT** = Organismos coliformes totales (NMP / 100 mL); **OCF** = Organismos coliformes fecales (NMP / 100 mL).

En lo referente a la temperatura mostro correlación positiva con SDT, CE, Alcalinidad, Dureza total, OCT y OCF; mientras que se observó una correlación negativa con pH. Tendencias similares han sido reportadas con anterioridad (De la Mora *et al.*, 2016) y según Méndez *et al.* (2015) la temperatura favorece el desarrollo de microorganismos patógenos (OCF). Asimismo, el pH mostro correlacione negativas con SDT, CE y Alcalinidad, los resultados difieren de lo reportado por Ortega (2009) quien reporto una correlación positiva entre el pH y la CE, estas diferencias pueden deberse a la presencia de elementos traza disueltos en las aguas subterráneas tal como lo menciona el mismo autor en su estudio en la cuenca hidrológica Lerma-Chapala, México.

Los SDT mostraron una correlación positiva con CE y alcalinidad, mientras que la CE mostro correlaciones positivas con alcalinidad y dureza total, lo que quiere decir que ambos parámetros aumentan proporcionalmente, influenciada por la presencia de sales (Robles *et al.*, 2013; Pérez *et al.*, 2002). El cloro libre presento una correlación negativa con OCF, lo que indica que la presencia de cloro afecta el desarrollo pleno de los OCF, tal como lo menciona Ávila *et al.* (2011) en su estudio en agua de pozo. Por último, se presentó una correlación positiva entre OCT y OCF, lo que supone que a mayor concentración de OCT mayor presencia de OCF y por ende mayor probabilidad de presencia de microorganismos patógenos como *E.coli* (Medina y Santos, 2015).

### Análisis de clúster

En la Figura 1 se muestra el análisis de clúster, este tipo de análisis nos establece la relación existente entre los pozos. Es decir, entre más cercanos se encuentren los pozos mayor similitud tendrán entre ellos. Por otro lado, entre más alejados menor similitud tendrán.



**Fig. 1.** Dendrograma de jerarquías en pozos ubicados en Jesús María, Jalisco  
\*P1 - P9 = Clave de pozo

Tal como puede apreciarse los pozos analizados se dividen en dos grupos, el grupo 1 se conforma los pozos P6 y P3; mientras que el grupo 2 por los pozos P9, P4, P8, P7, P5, P2 y P1. Lo que sugiere poca variabilidad entre las características individuales de los pozos analizados. Desafortunadamente, no se encontró información al respecto en la literatura sobre este tipo de análisis estadístico aplicado a calidad de agua. Sin embargo, es un punto de partida que nos ayuda a caracterizar las semejanzas o diferencias entre los pozos de agua subterránea que hay en la localidad de acuerdo a su calidad fisicoquímica y microbiológica.

### Conclusión

Las muestras analizadas cumplen con la normatividad Mexicana vigente en lo que respecta a los parámetros fisicoquímicos. Sin embargo, aunque no hubo presencia de *E. coli* el hallazgo de coliformes totales y fecales en agua para uso y consumo humano de pozos ubicados en Jesús María, Jalisco y “considerada como potable por los habitantes” propicia la necesidad de más estudios locales en los que se evalué la posible correlación entre la contaminación del agua y la salud de los pobladores.

### Referencias bibliográficas

- AOAC. “Official Methods of Analysis of Association Official of Agricultural Chemists International”, Washington, DC, USA, 15th edition, 2005.
- Ávila de Navia, S.L. y S. M. Estupiñan-Torres. “Calidad bacteriológica del agua de consumo humano de la zona urbana y rural del municipio de Guatavita, Cundinamarca, Colombia”. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 50 (2): 163-168, 2011.
- Chover-Lara, J.L. “Brote de gastroenteritis asociado al consumo de agua, posiblemente producido por virus tipo Norwalk o semejantes”. *Revista Española de Salud Pública*. 69 (2) 243-254, 1995.
- De la Mora Ramírez J.A. et al. “Calidad de agua utilizada en establos de lechería familiar de la región Altos sur de Jalisco, México”. *Estudios en Inocuidad y Microbiología Alimentaria*. 1 (1) 170-173, 2016.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Mexicana NMX-AA-072-SCFI-2001. Análisis de agua. Determinación de dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Mexicana NMX-AA-093-SCFI-2000. Análisis de agua. Determinación de la conductividad electrolítica. Método de prueba.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Mexicana NMX-AA-100-1987. Calidad de agua. Determinación de cloro total. Método Iodométrico.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Mexicana NMX-AA-036-SCFI- 2001. Análisis de agua. Determinación de acidez y alcalinidad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método Iodométrico.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014. Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- Díaz-Cinco M, E. Leyva-Miche, B. Mata-Haro y H. González-Ríos. “Incidencia y vigilancia de *Cryptosporidium parvum* en el agua potable en la ciudad de Obregón, Sonora”, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 19 (2) 67-72, 2003.

- Greenber A. E., L. S. Clesceri y A. D. Eaton. "Standard methods for the examination of water and waste water". 18 th edition.
- Hurtado-Jiménez R y J. L. Gardea-Torresdey. "Evaluación de la exposición a selenio en Los Altos de Jalisco, México". *Salud Pública de México*. 49(4): 312-315, 2007.
- Hurtado-Jiménez R. y J. L. Gardea-Torresdey. "Estimación de la exposición a fluoruros en Los Altos de Jalisco, México". *Salud Pública de México*. 47, (1): 58-63, 2005.
- Kahl M, E. Puricelli, E. Niccia, L. San Román, J. Alanis y W. Hass. "Relevamiento de la calidad de agua para uso en las aplicaciones agrícolas en la región centro-oeste de Entre Ríos. INTA EEA Paraná". *Serie Extensión* 78:51-64, 2016.
- Medina González R y J. Santos Flores. "Evaluación de la calidad del agua en fuentes de abastecimiento en ranchos de doble propósito (leche y carne) en municipio de Sucilá, Yucatán". *Bioagrociencias*, 8 (1) 1-21, 2015.
- Méndez-Novelo R. I. et al. "Calidad microbiológica de pozos de abastecimiento de agua potable en Yucatán, México. *Revista academica de la facultad de ingeniería*. 19 (1), 2015.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2006. Guías para la calidad de agua potable. Dirección de internet: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3rev/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/)
- Ortega-Gerrero, M. A. "Presencia, distribución, hidrogeoquímica y origen de arsénico, fluoruro y otros elementos traza disueltos en agua subterránea, a escala de cuenca hidrológica tributaria de Lerma-Chapala, México". *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. 26(1): 143-161, 2009.
- Palomero-González, J.A. "La importancia del higienismo y la potabilización del agua en la ciudad de valencia (1860 -1910)". *Investigaciones geográficas*. 65 (1): 45-55, 2016.
- Paris M., O. Tujchneider, M. Perez y M. D'Elia. "Protección de pozos de abastecimiento. Indicadores de la calidad del agua subterránea". *Tecnología y Ciencias del agua*. 5(4): 5 – 22, 2014.
- Pérez López M. E, M. G. Vicencio de La Rosa, M. T. Alarcón Herrera y M. Vaca Mier. "Influencia del basurero municipal en la calidad del agua del acuífero de la ciudad de Durango, México". *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 18 (3) 111-116, 2002.
- Robles ES, E. Ramírez, A. Durán, M. E. Martínez y M. E. González. "Calidad bacteriológica y fisicoquímica del agua del acuífero Tepalcingp-Axochiapan, Morelos, México". *Avances en ciencias e ingeniería*. 4 (1) 19-28, 2013.
- Robles, V. E., et al. "Calidad del agua de tres pozos de la zona centro del acuífero Cuautla-Yautepec, Morelos, México". *BIOCYT*, 3 (11), 159-175, 2010.
- Rubio Arias H. O, L. R. Balderrama Terrazas, E. Burrola Barraza, G. N. Aguilar Palma y R. A. Saucedo Terán. "Contaminación del agua potable en la cabecera municipal de Ascensión, Chihuahua, México". *Revista Electrónica Nova Scientia*, N° 14 Vol. 7 (2), 178 – 201, 2016.
- Sarabia Meléndez I. F, R. Cisneros Almazán, J. Aceves de Alba, H. M. Durán García y J. Castro Larragoita. "Calidad del agua de riego en suelos agrícolas y cultivos del valle de San Luis Potosí, México". *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 27 (2) 103-113, 2011.
- Silva J. T., Et al. "Calidad química del agua subterránea y superficial en la cuenca dsel río Duero, Michoacán". *Tecnología y Ciencias del agua*. 4 (5) 127-146, 2013.

# Esfuerzo cortante transversal en vigas con elementos placa utilizando el software educativo MDSolids

Damián Andrade Sánchez<sup>1</sup>, Emanuel Carrillo Hernández<sup>2</sup>,  
Alberto González Peña<sup>3</sup> y Juan Martín González Castañeda<sup>4</sup>

**Resumen**—Este trabajo de investigación se desarrolla en el Instituto Tecnológico de Tepic en base a los temas de la asignatura de Mecánica de Materiales ICF-1024 del programa de Ingeniería Civil ICIV-2010-208 del Tecnológico Nacional de México, con el propósito de conocer las características de las secciones placa y determinar el esfuerzo cortante en vigas que tienen una sección transversal prismática y que están fabricadas de un material homogéneo que se comporta de forma elástica lineal como son las placas de acero. Se pretende analizar estos modelos por medios manuales, después emplear el software educativo MDSolids para así comparar y verificar los resultados obtenidos. Se genera material demostrativo para estudiantes, profesores y consultores del ramo, con ejercicios y ejemplos muy claros que faciliten la comprensión y propicien un mayor conocimiento sobre estos temas.

**Palabras Clave**—Mecánica de Materiales, esfuerzo cortante, elementos placa.

## Introducción

La mecánica de materiales es el proceso que se basa en estudiar los efectos internos que sufre un cuerpo deformable en consecuencia con los distintos estados de carga que este pudiere presentar. Tiene como objetivo principal determinar los esfuerzos, las deformaciones unitarias y los desplazamientos en estructuras y sus componentes para lograr llegar a una representación completa del comportamiento mecánico de estas estructuras.

“La mecánica de materiales es una rama de la mecánica que estudia los efectos internos del esfuerzo y la deformación en un cuerpo sólido que está sometido a una carga externa. El esfuerzo se encuentra asociado con la resistencia del material del que está hecho el cuerpo, mientras que la deformación es una medida de la elongación (cambio en tamaño y forma) que experimenta éste”, (Hibbeler, 2011).

La mecánica de materiales nos ayuda a encontrar las características mecánicas de un cuerpo sólido que esté sujeto a un estado de cargas. Tales características son los esfuerzos por flexión, cortante, torsión, etc. y las deformaciones por flexión, cortante y torsión. En este artículo de investigación, se enfocará al estudio de los esfuerzos cortantes en cuerpos sólidos como son los elementos *vigas* con una sección transversal homogénea para lograr que se comporte de manera elástica lineal como son los elementos *placa*.

El propósito de este trabajo es brindar a profesores, estudiantes y a consultores del ramo una herramienta de consulta que facilite la comprensión y adquisición de competencias de conceptos básicos de la mecánica de materiales; la posibilidad de comparar la eficiencia y eficacia del software educativo a emplear, y realizar modelos de vigas que representen el comportamiento de barras a cortante en la flexión para enseguida resolver ejercicios de vigas sujetas a cortante y calcular estos esfuerzos a cortante.

“Comprender el comportamiento mecánico es esencial para el diseño seguro de todos los tipos de estructuras, ya sean aeroplanos y antenas, edificios y puentes, máquinas y motores o barcos y naves espaciales. Esta es la razón por la cual la mecánica de materiales es una disciplina básica en muchos campos de la ingeniería. La estática y la dinámica también son esenciales, pero estos temas tratan principalmente con las fuerzas y los movimientos asociados con partículas y cuerpos rígidos. En la mecánica de materiales vamos un paso más allá al analizar los esfuerzos y las deformaciones unitarias dentro de cuerpos reales; es decir, cuerpos de dimensiones finitas que se deforman con cargas. Para determinar los esfuerzos y las deformaciones unitarias, empleamos las propiedades físicas de los

<sup>1</sup> Damián Andrade Sánchez es alumno activo de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [daandradesa@ittepic.edu.mx](mailto:daandradesa@ittepic.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Ing. Emanuel Carrillo Hernández es Docente de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [galloitic@hotmail.com](mailto:galloitic@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Alberto González Peña es Docente de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [agonzalez@ittepic.edu.mx](mailto:agonzalez@ittepic.edu.mx)

<sup>4</sup> El M. C. Juan Martín González Castañeda es Docente de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [jgonzalezc@ittepic.edu.mx](mailto:jgonzalezc@ittepic.edu.mx)

materiales, así como numerosas leyes y conceptos teóricos”, (Gere & Goodno, Mecánica de Materiales, 2009)

La metodología que se utilizará para este trabajo será resolver distintos “casos de estudio”, sistemas de estructuras como vigas isostáticas en el plano con diferentes secciones transversales, para determinar los esfuerzos de cortante transversal. Con los resultados obtenidos se dibujará su diagrama de esfuerzo de corte, de cada caso, para así, realizar dicha comparativa. Los mismos casos se resolverán en el software citado anteriormente, MDSolids (Philpot T., 1997), para ver las similitudes y diferencias que se obtuvieron de manera manual. Es necesario hacer mención que el MDSolids es un software que se limita al análisis de vigas isostáticas con cualquier estado de carga.

### Esfuerzo cortante transversal

Una viga constituye un miembro estructural que se somete a cargas que actúan transversalmente al eje longitudinal. Las cargas originan acciones internas, o resultantes de esfuerzo en forma de fuerzas cortantes y momentos flexionantes. En este trabajo se tratan los esfuerzos relacionados con las fuerzas cortantes. Cuando una viga se somete a flexión no uniforme, actúan simultáneamente momentos flexionantes  $M$  y fuerzas cortantes  $V$  sobre la sección transversal. La fuerza cortante  $V$  es el resultado de una distribución del esfuerzo cortante transversal que actúa sobre la sección transversal de la viga. Sin embargo, debido a la propiedad complementaria de la fuerza cortante, este esfuerzo creará los esfuerzos cortantes longitudinales correspondientes que actuarán a lo largo de los planos longitudinales de la viga. Por ejemplo, si se considera una viga de sección transversal rectangular que tiene un ancho  $b$  y una altura  $h$ , figura 1(a). Podemos suponer que probablemente los esfuerzos cortantes  $\tau$  actúan paralelos a la fuerza  $V$  (esto es, paralelos a los lados verticales de la sección transversal). Si se supone que la distribución de los esfuerzos cortantes es uniforme a lo ancho de la viga. El empleo de estas dos suposiciones nos permitirá determinar completamente la distribución de los esfuerzos cortantes que actúan sobre la sección transversal.

Un pequeño elemento de la viga puede recortarse entre dos secciones transversales adyacentes y entre dos planos que son paralelos a la superficie neutra, según se indica por elemento  $mn$  en la figura 1(a). De acuerdo con las suposiciones anteriores, los esfuerzos cortantes verticales  $\tau$  están uniformemente distribuidos sobre las caras verticales de este elemento. También se sabe que los esfuerzos cortantes sobre un lado de un elemento se acompañan por esfuerzos cortantes de igual magnitud que actúan sobre caras perpendiculares del elemento, figura 1(b) y (c). por lo que deben presentarse esfuerzos cortantes horizontales entre capas horizontales de la viga, así como esfuerzos cortantes transversales sobre las secciones transversales verticales. En algún punto de la viga estos esfuerzos cortantes complementarios son iguales en su magnitud.

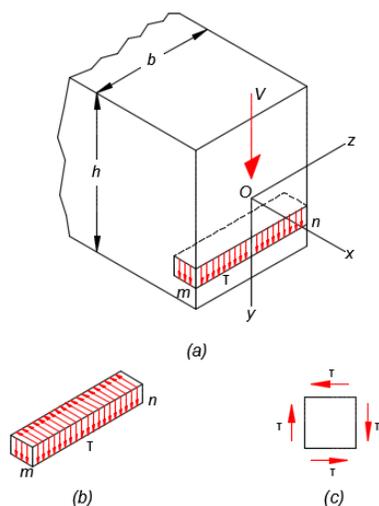


Figura 1- Esfuerzos cortantes en una viga de sección transversal rectangular.

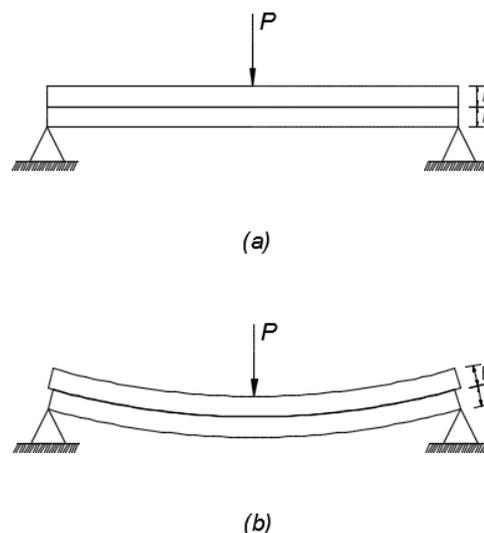


Figura 2- Flexión de dos barras independientes sobrepuestas.

Esta observación acerca de la igualdad en los esfuerzos cortantes horizontales y verticales nos lleva a una importante conclusión relativa a los esfuerzos cortantes en las partes superior e inferior de la viga. Si consideramos que el elemento  $mn$  mostrado en la figura 1 se sustrajo de la parte superior o de la parte inferior de la viga, es

evidente que los esfuerzos cortantes horizontales deben ser nulos, porque no se presentan esfuerzos sobre las superficies externas de la viga. Por lo tanto, el esfuerzo cortante vertical  $\tau$  también debe ser nulo en las partes superior e inferior de la viga (eso es,  $\tau = 0$  cuando  $y = \pm h/2$ ).

Para ilustrar este efecto, consideremos una viga que está hecha con dos tablas, figura 2(a). Si las superficies superior e inferior de cada tabla son lisas, y las tablas *no* están unidas entre sí, entonces la aplicación de la carga  $P$  hará que cada tabla se *deslice* con respecto a las otras cuando la viga se somete a flexión. Sin embargo, si las tablas están unidas entre sí, los esfuerzos cortantes longitudinales que actúan entre las tablas impedirán su deslizamiento relativo, y por lo tanto la viga actuará como una sola unidad. Cada tabla estará en compresión por encima de su eje neutro y en tensión por debajo del mismo, y se deforman como se muestra en la figura 2(b). Si en lugar de las de las dos tablas se tiene una tabla sólida de altura  $2h$ , deben ocurrir esfuerzos cortantes a lo largo del plano neutro de tal magnitud que eviten el deslizamiento mostrado en la figura 2(b). Debido a la presencia de los esfuerzos cortantes para impedir el deslizamiento, la tabla simple de altura  $2h$  es más rígida y más resistente que dos tablas separadas, cada una de altura  $h$ .

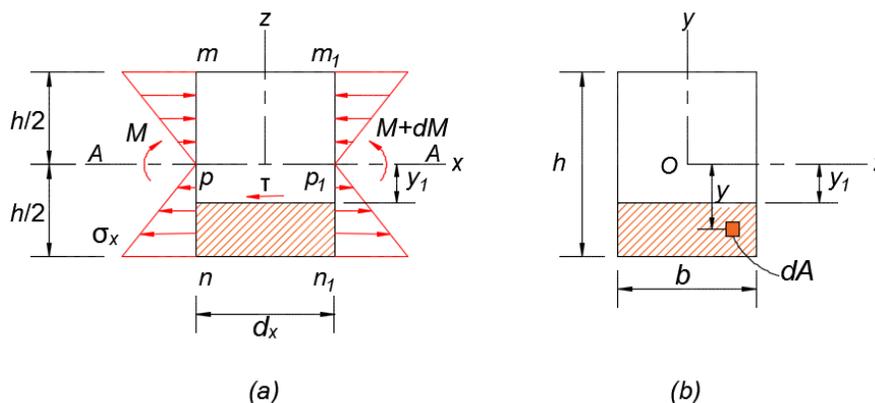


Figura 3- Esfuerzos cortantes en una viga de sección transversal rectangular.

A fin de evaluar los esfuerzos cortantes, consideremos el equilibrio de un elemento  $pp_1n_1n$ , figura 3(a) recortada de una viga entre dos secciones transversales adyacentes  $mn$  y  $m_1n_1$  separadas por una distancia  $dx$ . La cara inferior de este elemento es la superficie inferior de la viga y ésta libre de esfuerzos; su cara superior es paralela a la superficie neutra y se ubica a una distancia arbitraria  $y_1$  desde dicha superficie. La cara superior está sometida al esfuerzo cortante  $\tau$  existente en este nivel de la flexión  $\sigma_x$  producidos por los momentos flexionantes. Además, existen esfuerzos cortantes verticales sobre las caras extremas, pero estos esfuerzos no intervienen en la ecuación de equilibrio del elemento en la dirección horizontal; por tal motivo, no se muestran en la figura 3(a).

Si los momentos flexionantes en las secciones transversales  $mn$  y  $m_1n_1$  son iguales (esto es, si la viga está en flexión pura), los esfuerzos normales  $\sigma_x$  que actúan sobre los lados  $np$  y  $n_1p_1$  también serán iguales. En consecuencia, el elemento estará en equilibrio bajo la acción de estos esfuerzos; por lo tanto, el esfuerzo cortante  $\tau$  debe ser igual a cero. Esta conclusión es obvia, ya que no existe fuerza cortante  $V$  si la viga está en flexión pura.

En el caso más general de un momento flexionante variable (flexión no uniforme), denotemos  $M$  y  $M + dM$  los momentos flexionantes que actúan en las secciones transversales  $mn$  y  $m_1n_1$ , respectivamente. Si se considera un elemento de área  $dA$  a una distancia  $y$  del eje neutro, figura 3(b), se aprecia que la fuerza normal que actúa sobre este elemento es  $\sigma_x dA$ , en la cual  $\sigma_x$  es el esfuerzo normal obtenido de la fórmula de la flexión ( $\sigma_x = My/I$ ). Si el elemento de área está localizado en la cara izquierda  $pn$  del elemento, la fuerza normal es

$$\sigma_x dA = \frac{My}{I} dA$$

Al sumar estas fuerzas elementales sobre el área de la cara  $pn$  del elemento macizo se obtiene la fuerza horizontal total  $F_1$  que actúa sobre esa cara:

$$F_1 = \int \frac{My}{I} dA$$

en la cual se integra sobre el área sombreada de la sección transversal (esto es, sobre el área de la sección desde  $y = y_1$  hasta  $y = h/2$ ). De igual manera, se determina que la fuerza total  $F_2$  que actúa sobre la cara derecha  $p_1n_1$  del elemento macizo es

$$F_2 = \int \frac{(M + dM)y}{I} dA$$

Finalmente, la fuerza horizontal  $F_3$  que actúa sobre la cara superior  $pp_1$  del elemento es

$$F_2 = \tau b dx$$

en la cual  $b dx$  constituye el área de la cara superior.

Las fuerzas  $F_1$ ,  $F_2$  y  $F_3$  deben estar en equilibrio estático; por lo que, la suma de las fuerzas en dirección  $x$  resulta

$$F_3 = F_2 - F_1$$

o sea,

$$\tau b dx = \int \frac{(M + dM)y}{I} dA - \int \frac{My}{I} dA$$

de donde

$$\tau = \frac{dM}{dx} \left( \frac{1}{Ib} \right) \int y dA$$

Al sustituir  $V = dM/dx$

$$\tau = \frac{V}{Ib} \int y dA$$

La integral en esta ecuación representa el primer momento de la porción sombreada de la sección transversal, figura 3(b) con respecto al eje neutro; esto es, la integral es el primer momento del área de la sección transversal por debajo del nivel  $y_1$ , en el cual actúa el esfuerzo cortante  $\tau$ . Cuando  $y_1$  se mide por encima del eje neutro, la integral representa el primer momento del área que se encuentre por encima del nivel para el cual se calcula el esfuerzo cortante. Si se denota el primer momento por  $Q$ , podemos plantear la ecuación 1 en la forma

$$\tau = \frac{VQ}{Ib} \quad (1)$$

Esta ecuación, conocida como *fórmula del cortante*, puede emplearse para determinar el esfuerzo cortante  $\tau$  en cualquier punto de la sección transversal. Para determinar cómo varía el esfuerzo, debemos examinar cómo varía  $Q$ , ya que  $V$ ,  $I$  y  $b$  son constantes para una sección transversal rectangular dada.

El profesor de la universidad de Louisiana-Lafayette, Russell C. Hibbeler, explica en su libro *Mecánica de Materiales*, en manera de resumen, un procedimiento para aplicar la fórmula del esfuerzo cortante (Hibbeler, 2011, pág. 366), en donde sugiere la siguiente metodología:

#### *Fuerza cortante interna*

- Seccionar el elemento perpendicularmente a su eje en el punto donde debe determinarse el esfuerzo cortante y obtener la fuerza cortante  $V$  en la sección.

#### *Propiedades de la sección*

- Determinar la ubicación del eje neutro y encontrar el momento de inercia  $I$  de toda el área de la sección transversal respecto al eje neutro.
- Pasar una sección horizontal imaginaria a través del punto en que debe determinarse el esfuerzo cortante. Medir la anchura  $b$  del área transversal en esta sección.
- La porción del área situada por encima o por debajo de esta anchura es  $A'$ . determinar  $Q$  usando  $Q = y_1 A'$ . Aquí  $y_1$ , es la distancia al centroide de  $A'$ , medida desde el eje neutro. Lo anterior puede ser útil si se observa que  $A'$  es la parte del área de la sección transversal del elemento que “se mantiene sobre éste” debido a los esfuerzos cortantes longitudinales.

#### *Esfuerzo cortante*

- Utilizando un conjunto consistente de unidades, sustituir los datos en la fórmula del esfuerzo cortante y calcular el esfuerzo cortante  $\tau$ .
- Se sugiere que la dirección del esfuerzo cortante transversal  $\tau$  se establezca sobre un elemento de volumen del material ubicado en el punto donde se calcula. Esto puede hacerse al observar que  $\tau$  actúa sobre la sección transversal en la misma dirección que  $V$ . A partir de esto, pueden establecerse los esfuerzos cortantes correspondientes que actúan sobre los otros tres planos del elemento.

### Desarrollo de Ejercicios

Se analizarán cuatro secciones transversales distintas en geometría, pero de dimensiones similares, para esta investigación. Estas cuatro secciones compuestas se analizarán para un solo modelo de viga, con el propósito de observar cual sección se adapta mejor a las condiciones de la estructura. La viga tendrá un elemento de sección transversal continuo y estará simplemente apoyada con voladizos en cada extremo, tendrá una carga uniformemente distribuida de 800 kN/m y una carga concentrada de 2000 kN situada al centro del claro de los dos apoyos, figura 4. Referente a las secciones transversales, la primera sección tiene una forma de I con un peralte de 30 cm, una base de 22 cm y el espesor del alma y patín será de 2 cm, figura 5(a). La segunda sección tiene la forma de T y al igual que la sección anterior, tiene un peralte de 30 cm, una base de 22 cm y el espesor del alma y patín será de 2 cm, figura 5(b). La tercera sección es una sección cajón que tiene el mismo peralte, base y espesor de alma y patín que los anteriores, 30 cm, 22 cm y 2 cm, respectivamente, figura 5(c). La cuarta y última sección estará compuesto de dos secciones tipo canal doble espalda con espalda, es decir, son dos secciones de forma de canal o C. Aquí, cada canal tendrá un peralte de 30 cm, una base de 11 cm y patín y alma de 2 cm, donde, al momento de unir los dos canales, espalda con espalda, tendremos una sección compuesta con dimensiones similares a las demás secciones vistas, figura 5(d).

La razón por la que se eligió trabajar de esta manera y emplear estas secciones es que aquí veremos como para un específico modelo de viga reaccionan los distintos compuestos de placas. Las secciones tienen dimensiones semejantes ya que se quiere analizar cómo se comportan teniendo condiciones similares.

Primeramente, se analizará la viga isostática, calculando sus reacciones y obteniendo su diagrama de cortante, por los métodos tradicionales. Es importante hacer énfasis que el punto donde se analizarán los esfuerzos cortantes transversales será en el cortante máximo que tenga la viga, lo que se verá ya que se haya dibujado el diagrama de corte. Después de ello, se calcularán los momentos de inercias de cada figura, por los métodos básicos de la estática, para usar ese dato en el cálculo de los esfuerzos. Después se obtendrá el esfuerzo cortante de cada sección a 1 cm, 2 cm, 8 cm, 15 cm, 22 cm y 29 cm de la altura del peralte. Por último, estos resultados se graficarán para obtener el diagrama del esfuerzo cortante. En conclusión, se calcularán los esfuerzos de esta viga con estas distintas secciones de manera manual y después se hará lo mismo empleando el software MDSolids para probar la eficiencia de este programa.

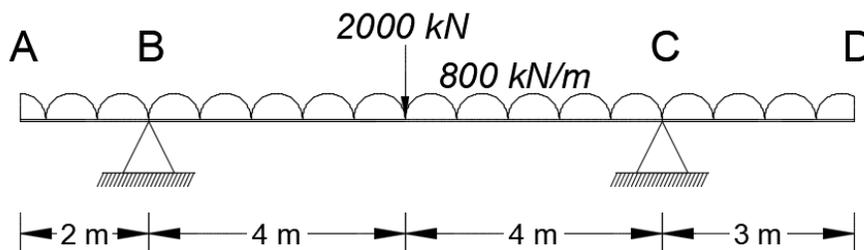


Figura 4- Modelo de viga a emplear para el cálculo de esfuerzos cortantes transversales.

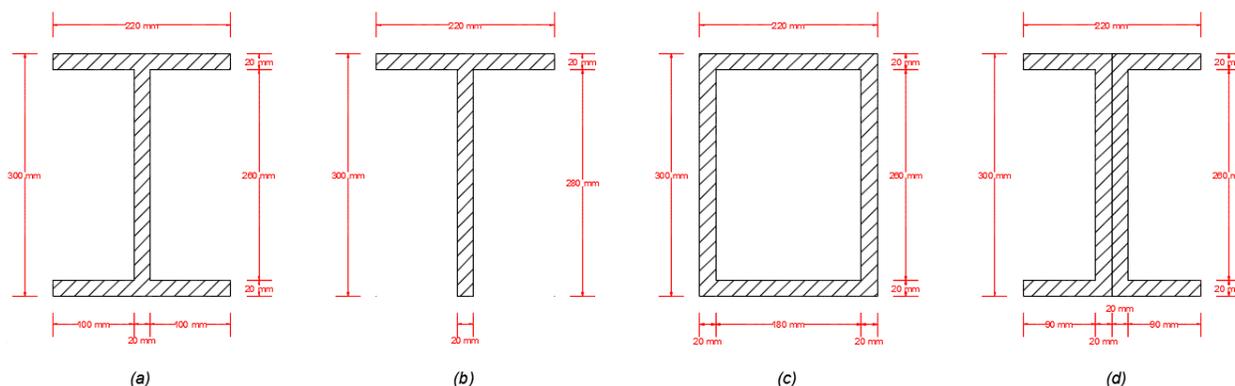


Figura 5- Secciones compuestas elegidas para conocer los esfuerzos cortantes transversales del modelo.

### Resultados

Después de haber realizado un cuidadoso análisis de las cuatro secciones propuestas, para el modelo seleccionado por medios manuales y en el software mencionado, se llega a los resultados que se exponen a continuación:

Resultados de forma manual.				
distancias (cm)	sección I (Mpa)	sección T (Mpa)	sección cajón (Mpa)	doble canal (Mpa)
1	31.93	42.97	27.89	27.89
2	61.66   678.29	81.12   892.19	53.86   296.21	53.86   296.21
8	810.43	1019.64	411.61	411.61
15	864.38	948.68	458.73	458.73
22	810.43	641.14	411.61	411.61
28	678.29   61.66	189.25	296.21   53.86	296.21   53.86
29	31.93	97.04	27.89	27.89

(a)

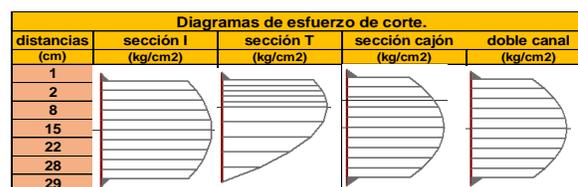


(b)

Tabla 1 - Resultados y diagramas de forma manual.

Resultados en software MDSolids.				
distancias (cm)	sección I (Mpa)	sección T (Mpa)	sección cajón (Mpa)	doble canal (Mpa)
1	31.93	42.97	27.89	27.89
2	61.66   678.29	81.12   892.19	53.86   296.21	53.86   296.21
8	810.43	1019.64	411.61	411.61
15	864.38	948.68	458.73	458.73
22	810.43	641.14	411.61	411.61
28	678.29   61.66	189.25	296.21   53.86	296.21   53.86
29	31.93	97.04	27.89	27.89

(a)



(b)

Tabla 2 - Resultados y diagramas en software MDSolids.

### Conclusiones y Recomendaciones

Luego de haber analizado la viga por los métodos tradicionales se obtuvo que el cortante máximo es de 4450 kN que está situado en el segundo apoyo, es decir el nodo C. También se calcularon las áreas de cada sección, 140 cm<sup>2</sup>, 100 cm<sup>2</sup>, 192 cm<sup>2</sup> y 192 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Y también se obtuvieron los momentos de inercia de cada sección seleccionada, las que fueron: 20206.67 cm<sup>4</sup>, 9217.33 cm<sup>4</sup>, 23136 cm<sup>4</sup> y 23136 cm<sup>4</sup>, respectivamente.

Si observamos los resultados de las dos tablas, la tabla con los resultados calculados de manera manual y la tabla de los resultados calculados por el MDSolids, podemos observar que los valores son exactamente los mismos. Esto nos indica que el software MDSolids tiene una excelente precisión. Fue muy fácil utilizar este software ya que todo está práctico, tanto para introducir los datos como para ver los resultados, además el programa cuenta con un manual de herramienta que te muestra cómo utilizar cada módulo del mismo.

Si somos analíticos podemos ver que los resultados para la sección de cajón y para la sección de doble canal son los mismos. Esto ocurrió, porque las secciones tienen las mismas áreas y momentos de inercia, ya que su geometría es la misma solo que con un acomodo distinto. Por ello es por lo que se tienen resultados iguales para ambas secciones.

Pero sin tomar en cuenta que dos de las cuatro secciones tienen los mismos esfuerzos, podemos finalmente concluir que la sección de cajón y de doble canal son los que mejor se adaptan para estas circunstancias, ya que son los que tienen menor esfuerzos a lo largo de su peralte. Sin embargo, esto puede ser variable ya que la elección de un perfil de acero va a variar dependiendo de las especificaciones que se tengan en un diseño de estructuras y/o en el mismo diseño que se tenga por calcular. De estos resultados se puede concluir que, una sección transversal entre más área tenga, menor serán sus esfuerzos de cortante, pero obviamente entre más área tenga, más peso tendrá el elemento y más costoso será la construcción del mismo.

Se recomienda mucho la utilización de este software, MDSolids, para la resolución más ágil de ejercicios como estos, pero es necesario conocer y saber emplear los métodos manuales para algún análisis rápido o para verificación de los mismos.

### Referencias

- Beer, F. P., Johnston, Jr., E. R., DeWolf, J. T., & Mazurek, D. F. (2010). *Mecánica de Materiales* (Quinta ed.). México: McGraw Hill.
- Fitzgerald, R. W. (1996). *Mecánica de Materiales*. México: Alfaomega.
- Gere, J. M., & Goodno, B. J. (2009). *Mecánica de Materiales* (Septima ed.). Santa Fe: Cengage Learning.
- Gere, J. M., & Timoshenko, S. P. (1986). *Mecánica de Materiales* (Segunda ed.). Belmont: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Hibbeler, R. C. (2011). *Mecánica de Materiales* (Octava ed.). México: Pearson Educación.
- Popov, E. P. (1993). *Mecánica de Materiales* (Segunda ed.). México: Limusa.

# Diseño y manufactura de un bloque en V de aluminio 6061, endurecido por tratamiento por precipitación de fases

Pedro Iván Aranda Espinoza<sup>1</sup>, M.C. Benjamín González Vizcarra<sup>2</sup>, Dr. Miriam Siqueiros Hernández<sup>3</sup>,  
Diego Armando Blas Jáuregui<sup>4</sup>.

**Resumen** – El bloque en V es una herramienta de sujeción de múltiples geometrías. Este estudio trata sobre el proceso de manufactura y el endurecimiento mediante tratamiento térmico por precipitación en aluminio 6061-T4, el cual se lleva a cabo en el laboratorio Materiales de la Universidad Autónoma de Baja California, bajo la Norma AMS2770 y GB4972-85. Posterior a su manufactura el bloque en V se realizaron pruebas de dureza en la Escala HR15T (Dureza Superficial) en muestras del aluminio antes y después del tratamiento térmico, arrojando como resultado una dureza de 75.8 HR15T antes del tratamiento característica de un aluminio 6061 T4, y una dureza de 78 HR15T característico de un aluminio 6061 T6, con lo que se concluyó que se realizó de una manera eficaz el tratamiento térmico en nuestro bloque en V el cual representa un incremento de dureza en nuestro material.

**Palabras clave:** Aluminio 6061, Norma AMS2770, Norma Nacional GB4972-85, Escala HR15T e Incremento de Dureza.

## Introducción

Es innegable que la estructura es un factor primordial para definir el comportamiento mecánico de los sólidos. Este parámetro depende de la composición química y los procesamientos térmicos y mecánicos posteriores, entre los que se incluyen fundición, sinterización, trabajado en caliente, y tratamientos térmicos. (Soto. J.O, 2013).

Un tratamiento térmico, en sentido amplio de la palabra, se refiere al calentamiento y enfriamiento de los metales en estado sólido, para modificar sus propiedades mecánicas, su estructura metalográfica o eliminar tensiones residuales. ( Datsko, J. 1966).

En muchas aleaciones, incluyendo ciertos aceros, el principal mecanismo de endurecimiento disponible se basa en la posibilidad de fomentar el fenómeno de precipitación de forma adecuada. Un ejemplo típico se manifiesta en aleaciones de Al, cuya utilización en la industria aeronáutica es de vital importancia por su buena relación peso-resistencia, y que también se utiliza ampliamente en otros campos industriales. Se trata de aleaciones de Al, a la que se incorporan diversos elementos aleantes con la finalidad de generar una masa adecuada de precipitados, distribuidos homogéneamente en el interior de los granos de la aleación, de forma de alcanzar el máximo grado de endurecimiento posible. (Soto. J.O, 2013).

Cada bloque en V está diseñado para diferentes tareas ya sea para rectificado, remoción de material, o algún tipo de maquinado que involucra precisión, debido a esto los materiales varían, así como el tamaño y robustez de cada uno de ellos, también la variación de material y robustez es debido a que se trabajan con diferentes piezas que al igual que

<sup>1</sup>Pedro Iván Aranda Espinoza es alumno de la carrera de Ingeniería Mecánica en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. [pedro.aranda@uabc.edu.mx](mailto:pedro.aranda@uabc.edu.mx). (autor corresponsal).

<sup>2</sup> El M.C. Benjamín González Vizcarra es profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Mecánica en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. [bgonzalez79@uabc.edu.mx](mailto:bgonzalez79@uabc.edu.mx).

<sup>3</sup> La Dr. Miriam Siqueiros Hernández es profesora de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Mecánica en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. [miriam.siqueiros@uabc.edu.mx](mailto:miriam.siqueiros@uabc.edu.mx).

<sup>4</sup> Diego Armando Blas Jáuregui es alumno de la carrera de Ingeniería Mecánica en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California, México. [diego.blas@uabc.edu.mx](mailto:diego.blas@uabc.edu.mx).

los bloques en V son de tamaños y materiales diferentes y se tiene que adecuar las herramientas para trabajar. (UTP, 2007).

### Antecedentes

El aluminio fue conocido por el hombre por primera vez en 1808 pero no fue hasta 1827 que se le atribuyo el descubrimiento a Frederich Woler. Dicho metal se obtiene de la bauxita, roca blanda formada principalmente por hidróxido de aluminio; la cual se refina convirtiéndose en tipo de óxido de aluminio conocido como alumina, que mediante una reacción química provocada por un proceso electroquímico es reducido a aluminio. (R.Martinez Sánchez, C.G. Garay Reyes, 2017).

El aluminio es el metal más abundante en la corteza terrestre en una proporción aproximada del 8%. Su ligereza, ductilidad y la poca resistencia mecánica en estado puro, estas características poco favorables para su utilización industrial. Fue la aparición del “duraluminio” cuando la industria del aluminio empezó su proceso de expansión. El duraluminio experimentaba un envejecimiento natural a temperatura ambiente el cual efectuaba un aumento considerable de la resistencia mecánica. Fue hasta después de la segunda guerra mundial en que este metal se convirtió en un material importante en la industria de la fundición. (R.Martinez Sánchez, C.G. Garay Reyes, 2017).

En la precipitación o endurecimiento por envejecido, las propiedades de la aleación dependen directamente de los precipitados formados en todo el grano; aproximadamente  $10^{16}$  de esos precipitados pueden estar presentes en cada  $cm^3$  de la aleación.(UTP, 2007).

### Descripción del Método

#### Maquinado

El maquinado se realizó en base a la Norma GB4972-85 la cual es aplicable en aceros, debido a que nuestro material de prueba es aluminio se procedió a sacar los cálculos correspondientes de Velocidad del husillo, velocidad de avance y velocidad de remoción de material correspondientes.

- **Velocidad del husillo (RPM)**

$$N = \frac{75,000mm/min}{\pi(12.7mm)} = 1,880 \left(\frac{rev}{min}\right)$$

- **Velocidad de Avance (mm/min)**

$$f_r = (1880 RPM)(2 dientes) \left(\frac{2mm}{2 dientes}\right) = 3,760 \left(\frac{mm}{min}\right)$$

- **Velocidad remoción de material**

$$R_{MR} = 12.7mm(6.35 mm) \left(3,760 \frac{mm}{min}\right) = 303,225 \left(\frac{mm}{min}\right)$$

Fig.1 Tabla de velocidad

Material a Mecanizar	Herramienta de acero rapido	Herramienta de carburo	Mecanizado a grande vitesse
Acero (Resistente)	15-18	60-70	
Acero dulce	30-38	110-140	
Fundicion (Media)	18-24	70-85	
Bronce	24-25		
Laton (recuit)	45-60		
<b>Aluminio</b>	<b>75-400</b>	150-1000	2000

#### Proceso de manufactura

Para la manufactura del bloque en “V” se utilizó la norma GB4972-85 la cual según estándares nacionales se utiliza para colocar el eje, la manga, el disco y otra pieza circular, para encontrar la línea central y dibujar los estándares de V-frame de la línea central.

Una vez que se obtiene los parámetros a seguir se procede a elegir el material de trabajo, en este caso el aluminio 6061 en fase T4, este material presenta las propiedades mecánicas deseadas y a su vez una facilidad al momento del maquinado, es un material dúctil el cual no presenta una alta resistencia al desbaste o corte. La primera parte del proceso comenzó con nuestra materia prima, la cual tiene que presentar una dimensión mayor a la dimensión final deseada, por lo cual se preparó una barra cuadrada con dimensiones de 2”x2”x6” de aluminio 6061.

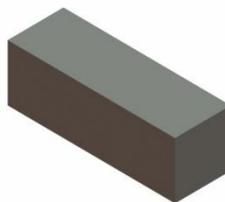


Figura 2. Materia prima (Al-6061) dimensiones iniciales

Como consiguiente en base a la norma GB4972-85 la barra se somete al proceso de desbaste, con ayuda de la máquina de sierra cinta se realizan distintos cortes a lo largo de la barra, una vez que se obtienen las dimensiones deseadas se procede a realizar el careado en la caras de nuestra pieza, este proceso se realiza con un Fresadora Vertical, como resultado obtenemos superficies rectas y sin imperfecciones los cuales ayudan a que los siguientes maquinados no presenten fallas en las dimensiones. Una vez que la barra está completamente careada se comienza a realizar los rieles al bloque, estos serán la corredera de la prensa y presentan dimensiones de  $\frac{1}{4}$ ” x  $\frac{1}{2}$ ” x 3”, se extruden centrados a todo lo largo de las dos caras laterales del bloque.

Lo siguiente en base a la norma GB-4972-85 nos indica que se deben de realizar una ranura en forma de “V” la cual es la que da el nombre a este bloque, para hacerla se implementa el uso de una escuadra la cual se posiciona en la prensa de la fresadora para poder utilizarla como referencia, gracias a dicha implementación se logra colocar la pieza a 45° para así poder bajar lentamente el cortador y crear el primer corte diagonal a nuestro bloque, el mismo proceso se realiza pero en sentido y lado contrario para así lograr la forma “V” que se busca.

El siguiente paso es realizar el mismo método para la realización de la forma “V” solo que en este caso en la parte inferior de nuestra pieza, dichos cortes son con una profundidad mayor al paso anterior con lo cual podremos colocar piezas más grandes en nuestro bloque. Finalmente se procede a dar un acabado al bloque el cual matara los filos de la pieza, se realiza un chanfle de 0.030” en todas las esquinas por fuera.

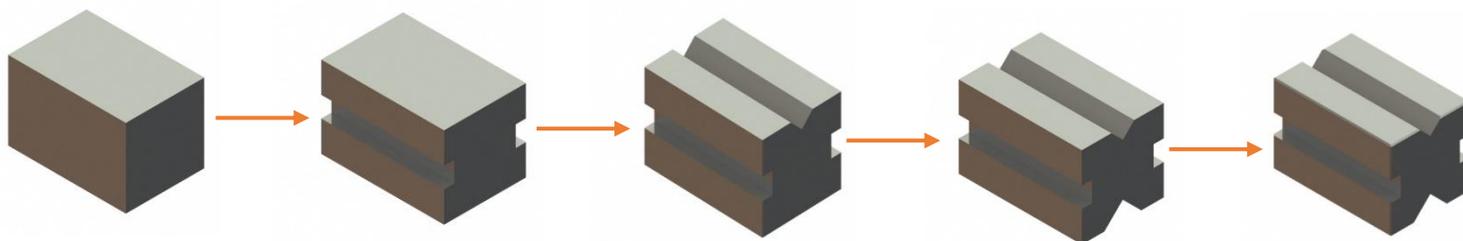


Figura 3. Evolución de la pieza conforme el proceso realizado

La prensa se creo a partir de una placa de aluminio 6061 la cual presentaba dimensiones de 5”x5”x1/2”, en esta se realizó un recorte o perforaciones en la parte interior de nuestra placa hasta darle la forma deseada todo esto con la

ayuda de la sierra cinta, una vez que la forma de nuestra prensa fue creada se procede a rectificar los cortes y contornos de la prensa para así lograr un corte preciso y recto. Al igual que el bloque, la prensa se somete a un proceso de chanfer de 0.030” con esto los filos de la pieza desaparecen y queda un acabado perpendicular al cortador de la fresadora.

Finalmente se hace una perforación o barreno en el centro de nuestra cara superior, este servirá para que nuestro tornillo de sujeción pase a través de la prensa y así fije la pieza o cilindro que se coloque en nuestro bloque, una vez que el barreno el cual es realizado con la broca “G” queda listo se procede a realizar el avellanado para que nuestro sin fin o tornillo de sujeción pueda entrar sin problema alguna y así la pieza de trabajo quede inmóvil, el machuelo a utilizar fue el 5/16 – 18NC.

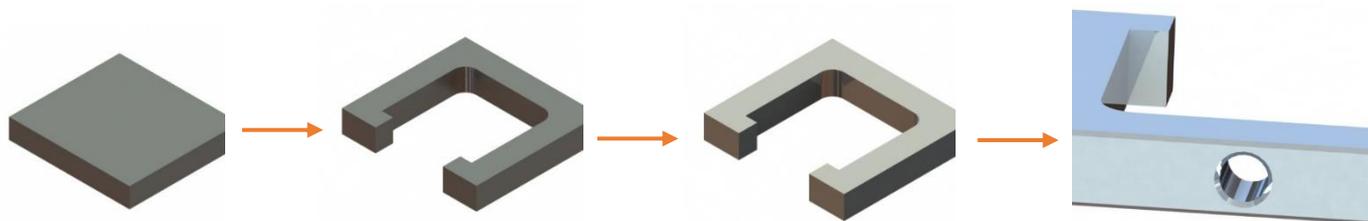


Figura 4. Proceso de manufactura de Prensa del Bloque “V”

#### Tratamiento Térmico

El tratamiento térmico realizado se basó en la norma SAE-AMS-2770 la cual nos describe los requerimientos específicos para tratamientos térmicos en aleaciones de aluminio como lo son:

-1100, 2004, 2014, 2017, 2024, 2098, 2117, 2124, 2219, 2224, 3003, 5052, 6013, **6061**, 6063, 6066, 6951, 7049, 7050, 7075, 7149, 7178, 7249, 7475.

Aleacion	Forma	Temple de inicio	Temple Final	Mandatorio, preferencia o alternativo	1er Paso		
					Temp.	C	Tiempo
					F		
6061	All	AQ,W	T4,T42	M	Ambiente	Ambiente	N/A
6063	All	T4	T6	P	350	177	8 a 10 hrs.
6066	All	T42	T62	A	320	160	18 a 34 hrs

Figura 5. Tabla Norma AMS2770 tratamiento térmico (SAE internacional, 2006).

#### Análisis de Resultados

El parámetro principal en el cual se basó para determinar que el proceso térmico que se realizó al bloque en V fue exitoso fue la Prueba de Dureza en la Escala HR15T para lo cual 2 muestras fueron analizadas, una de ellas era una muestra de nuestro material en bruto mientras que en la otra se realizó el mismo procedimiento que recibió nuestro bloque en V, se tomaron un total de 5 mediciones en diferentes puntos de cada muestra.

Como resultado se obtuvo que en la muestra de aluminio en temple T4 exhibía una dureza nominal de 75.8 en la escala de Rockwell superficial 15T, lo cual en base a la tabla 1 de la norma AMS2658 se encuentra dentro del rango adecuado de un temple T4.

Tabla 1-Valores aceptables de dureza y conductividad en aleaciones de aluminio.							
Aleacion	Temple	Dureza Brineli	Dureza Rockwell B	Dureza Rockwell E	Dureza Rockwell H	Dureza Rockwell 15T	Conductividad %
6061	0	40 MAX	N/A	N/A	75 MAX	N/A	5
	T4	50		60	N/A	64	5
	T6	60	47	85	N/A	75	5

Figura 6. Tabla 1 Norma AMS2658 Dureza y conductividad en aleaciones de aluminio. (SAE internacional, 2006).

El temple T6 se validó de igual manera, a través de verificación de dureza superficial Rockwell en la escala 15T.

El resultado obtenido en esta prueba fue de 78 HR15T. Este valor según la tabla anterior es suficiente para dictaminar que el material cumple con la condición final deseada, o sea T6.

Finalmente el bloque en V cumplió con las medidas y especificaciones tal y como la norma las pedía, en base a esto se concluyó que el bloque tenía el funcionamiento adecuado y presentaba las características mecánicas correspondientes a un temple T6.

En cuanto al bloque en “V” el resultado final fue el esperado, como se observa en la fig.8 las dimensiones y la figura final son las deseadas comparándolas con el diseño en Solidworks que se puede apreciar en la figura 7, nuestro bloque cumple las medidas y ángulos mencionados en la norma GB4972-85, y se puede concluir que cumple con el objetivo propuesto y tiene una funcionalidad correcta.

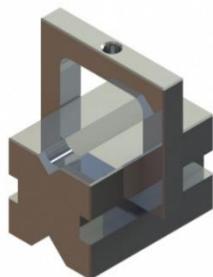


Fig.7 Modelo final en Software SolidWorks

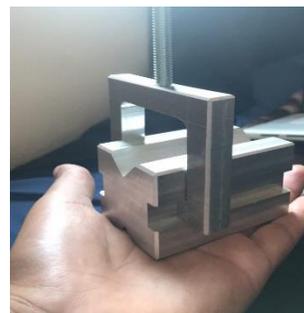


Fig.8 Bloque en “V” final en Físico

### Conclusión

Siendo el aluminio un material tan sensible a los cambios de temperatura y procesos de formado en frio, se tomaron las precauciones necesarias para no alterar su condición de temple y estabilidad dimensional. En base a los resultados obtenidos en las pruebas realizadas al Bloque en V, se puede concluir que los parámetros aplicados tanto durante la manufactura como en el tratamiento térmico realizado fueron los adecuados, ya que estos satisfacen los requerimientos de las normas consultadas. Las dimensiones del Bloque en “V” fueron las mismas que en el dibujo en SolidWorks, todo esto debido a que nuestro material de trabajo presentaba características que nos facilitó el trabajo de maquinado, por otro lado existieron algunas dificultades debido a que tuvimos que realizar varios cálculos ya que nuestra norma utilizada se basa en aceros no en aluminios por lo cual se tuvieron que realizar cálculos correspondientes para que el bloque cumpliera con las dimensiones y ángulos descritos en la norma GB4972-85.

## Referencias

- Soto, J. O. (Junio de 2013). *Metalografía y Tratamiento Termico*. Obtenido de [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/mecanica/5\\_anio/metalografia/7-Mecanismos\\_de\\_endurecimiento\\_v2.pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/mecanica/5_anio/metalografia/7-Mecanismos_de_endurecimiento_v2.pdf)
- Datsko, J. (1966). Material Properties and Manufacturing Processes. En J. Datsko, *Material Properties and Manufacturing Processes* (pág. 572). New York: John Wiley & Sons Inc.
- Scientia et Technica Año XIII, No 36, Septiembre 2007. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701
- R.Martínez Sánchez, C.G. Garay Reyes. (2017). El aluminio, material trascendente en la historia humana. 2 de enero 2018, de Universidad Tecnológica de Chihuahua Sur, Mexico.2 Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), México. Sitio web: [https://www.researchgate.net/publication/313241822\\_El\\_aluminio\\_material\\_trascendental\\_en\\_la\\_historia\\_humana](https://www.researchgate.net/publication/313241822_El_aluminio_material_trascendental_en_la_historia_humana)
- SAE International. (2006). Heat Treatment of Wrought Aluminum Alloy Parts. 2 de enero 2018, de SAE International Sitio web: <http://www.jnhaide.com/pdf/AMS2770H.pdf>
- SAE International. (2006). Bare Aluminum ALLOY Hardness and Conductivity Acceptance Values. 2 de enero 2018, de SAE International Sitio web: <http://www.jnhaide.com/pdf/AMS2658H.pdf>

## El coaching en la docencia

Lic. María Isabel Argota Quiróz<sup>1</sup>, Mtro. Eduardo López Vázquez<sup>2</sup>  
Mtra. María Angélica López Argota<sup>3</sup>

**Resumen-** EL Coaching en la educación, se debe trabajar con cariño y respeto, con la responsabilidad de ofrecer servicios para el desarrollo de la persona, sobre un enfoque de una relación humana en la cual el docente, domina una disciplina e instruye a otro en el manejo de los conocimientos y técnicas para llegar a un objetivo en algún ámbito de su vida, la característica principal el aspecto humano. El proceso de Coaching aquí propuesto se basa en: la Conciencia, la Auto creencia y la Responsabilidad, en los que nos apoyamos para dar el valor humano que requiere el trabajo de un coach, donde la persona busca una mejora específica. La experiencia como coach y como coachee nos enseña a trabajar de forma flexible y comprometida, observando lo que sucede alrededor, seguir aprendiendo y adaptarse a la realidad de cada persona, con la sencillez que todos necesitamos colaborar en un ambiente cordial y de confianza. De ésta manera hablamos en términos de un saber adquirido por la propia vivencia, la práctica continua con responsabilidad y conciencia que permita entender, comprender y desarrollar el pensamiento crítico, al poseer un conocimiento.

**Palabras clave-** Coaching educativo, Proceso, Formación integral, Responsabilidad, Conciencia.

Abstract- Coaching in education, we must work with affection and respect, with the responsibility of offering services for the development of the person, on a focus of a human relationship in which the teacher dominates a discipline and instructs another in the management of knowledge and techniques to reach an objective in some area of his life, the main characteristic of the human aspect. The Coaching process proposed here is based on: Consciousness, Self-belief and Responsibility, in which we support each other to give the human value required by a coach's work, where the person seeks a specific improvement. The experience as a coach and as a coachee teaches us to work in a flexible and committed way, observing what happens around, continue learning and adapting to the reality of each person, with the simplicity that we all need to collaborate in a cordial and trusting environment. In this way we speak in terms of knowledge acquired by our own experience, the continuous practice with responsibility and conscience that allows us to understand, understand and develop critical thinking, by possessing knowledge.

Keywords- Educational Coaching, Process, Integral Training, Responsibility, Awareness.

### Introducción

Desde la experiencia como docente investigador, se puede llevar esta disciplina con la confianza de que el coachee llegará hasta dónde se lo proponga, si está dispuesto a cambiar, ejerciéndola con calidad y profesionalidad que en cada uno de los procesos del coaching se realiza. Creer en las personas y en nuestra capacidad de superación, por esta razón, se elige trabajar a través de esta herramienta de Coaching, para obtener lo mejor de sí mismos, y para ayudar a descubrir y encontrar sus propias respuestas, para que todos los que necesitan saber hacia dónde dirigir sus vidas y cómo trazar su propio camino lo logren. Coaching se define como “una conversación, un diálogo, en el que un coach y un coachee, interactúan en un intercambio dinámico para conseguir unas metas, mejorar el rendimiento y proyectar al pupilo hacia una mayor éxito” (Zeuz, P. 2002). Es importante destacar que este proyecto transmitirá la confianza en el potencial de cada persona, con la seguridad de que, si nos dejamos ser y lo compartimos, estaremos donde queramos estar. Con esta confianza trabajamos en todas las dimensiones de la persona de una forma integradora, y que se conoce como Coaching Integral, lo que permite satisfacción en el estudio y el crecimiento de cada persona, así mismo fomenta la creatividad y le da sentido a su vida, mejora su autoestima, no sólo en el plano educativo, sino personal, al desarrollar sus habilidades y competencias profesionales, porque podemos construir una visión compartida de la educación, que requiere nuestro país, que necesita nuestro sistema educativo en el cual nos involucramos, considera los pasos que debemos de seguir todos: autoridades, docentes, padres de familia, estudiantes y la sociedad en general para lograr, ya que la reforma educativa, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 nos da la oportunidad de hacer éste cambio.

<sup>1</sup> Ma. Isabel Argota Quiróz es Docente del Área de Psicología Clínica en la Universidad de Ciencias Médicas, de Cuautitlán Izcalli y Psicología Social de la Universidad Mexicana, Plantel Izcalli. Estado de México, México [isargota0802@yahoo.com.mx](mailto:isargota0802@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> El M en A.P. Eduardo López Vázquez es Profesor del Área de Psicología Clínica de la Universidad de Ciencias Médicas de Cuautitlán Izcalli y la División de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico de estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. [cp.eduardolopezv@gmail.com](mailto:cp.eduardolopezv@gmail.com)

<sup>3</sup>Ma. Angélica López Argota. Docente de la División de Ingeniería en Administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. Estado de México, México [angelica.argota@gmail.com](mailto:angelica.argota@gmail.com)

## Descripción del Método

### *Planteamiento del problema.*

¿Existe la posibilidad de utilizar el Coaching, en beneficio de la educación, en la sociedad del conocimiento? ¿Y qué es en realidad el Coaching educativo? Efectivamente, puesto que nos situamos en la sociedad del conocimientos debemos hacer frente los nuevos retos que se proponen para dar una respuesta concreta de acuerdo al perfil del alumno, que actualmente nos encontramos en las instituciones educativas en todos los niveles, para tal efecto es necesario emplear nuevas ideas e innovadoras que permitan tener un mejor sistema educativo, en busca de la excelencia educativa. El Coaching se define como: una disciplina que es aplicada, actualmente, en la mayoría de las organizaciones, de diferente índole, para orientar sus estrategias y mejorar su rendimiento, por lo tanto, esta estrategia le ofrece beneficios óptimos. La International Coach Federación (2011) define al “Coach profesional” como “la persona que ofrece una colaboración que ayuda a los clientes a obtener buenos resultados en sus vidas personales y profesionales, así como a mejorar su rendimientos y su calidad de vida”. Por su parte, la Asociación Española de Coaching (2011) define el Coaching como “el arte de trabajar con los demás para que ellos obtengan resultados fuera de lo común en todo aquello que deseen y mejoren su actuación”. El Coaching no consiste en enseñar, sino en generar el ambiente óptimo para aprender y crecer ya que su finalidad, como lo indica John Whitmore (2003) “consiste en mejorar el rendimiento de las personas mediante los factores que pueden potenciarlo y el estímulo de su capacidad de aprender a aprender.”

### *Objetivo general.*

Proponer alternativas de nuevas estrategias y enfoques prácticos para ayudar a los educadores a desafiar los problemas de antaño, con nuevas opciones inteligentes, acompañamiento durante el camino que guiará a los alumnos hacia sus objetivos específicos al compartir experiencias entre las partes que forman el proceso de Coaching, en donde adquiera nuevas competencias profesionales funcionales que le permitan el desarrollo de altas habilidades y capacidades socioemocionales (Sánchez-Teruel, 2009) y lograr maximizar las capacidades innatas, los recursos que tiene y su creatividad, con la finalidad de lograr la excelencia educativa.

### *Hipótesis.*

Ponemos de evidencia conocer el contexto educativo que nos permita desarrollar procesos de Coaching individuales, conocer qué es el Coaching y cómo se realiza, sus fundamentos metodológicos y principios.

### *Población y muestra.*

Se puede trasladar las ventajas que el Coaching ofrece al mercado empresarial a sistema educativos y, en consecuencia, entrenar a los docentes con el fin de mejorar, significativamente, la enseñanza. Para Bou Pérez (2007) el Coaching es “una poderosa herramienta de cambio que permite orientar a la persona hacia el éxito facilitando la consecución de sus objetivos, metas o retos.

### *Procedimientos.*

Para que éste método tenga efectividad en el ámbito escolar, no solamente debe aplicarse a la mejora del rendimiento de los profesionales de la educación, sino que debe proyectarse a la comunidad educativa en general: los docentes, los alumnos y las familias

### *Diseño o Técnica de observación.*

En definitiva, de lo que se trata es de conseguir que ésta técnica contribuya el perfeccionamiento, así como a la optimización de las habilidades docentes en el aula, con la finalidad de que, a través de un aprendizaje eficaz, consigan alcanzar altos niveles de rendimiento en su labor educativa.

### *Técnica de recolección de datos.*

Los datos se obtuvieron del Programa Interdisciplinario sobre Política y Prácticas Educativas (PIPE) del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) recopiló, ordenó y sistematizó en un informe las aportaciones, opiniones y propuestas hechas alrededor de los documentos presentados por la SEP (“Consulta sobre el Modelo Educativo 2016”). De forma paralela, el CONAPASE llevó a cabo una consulta en línea para capturar las opiniones de madres y padres de familia. Con el apoyo de las autoridades educativas locales, se obtuvieron más de 28,000 respuestas que fueron sistematizadas por el mismo Consejo. Al término de la consulta, la Carta sobre los Fines de la Educación en el Siglo XXI y El Modelo Educativo 2016.

### *Técnica de análisis.*

Se ofrecerán a los padres las herramientas precisas para apoyar y reforzar, en el contexto familiar, la educación que sus hijos reciban en la escuela.

### *Instrumentos.*

El Modelo Educativo parte de una visión clara de los fines que debe tener la educación en el siglo XXI, y refrenda los principios que la Constitución establece en su Artículo 3° y que la Ley General de Educación desarrolla en sus Artículos 7° y 8°, en este contexto, la educación presenta una gran oportunidad para que cada mexicana y mexicano, alcancen su máximo potencial. Para lograrlo, la educación debe buscar la formación integral

### *Marco teórico.*

El Coaching poco a poco se ha hecho presente en los centros educativos, como se pone de manifiesto la puesta en práctica de cursos orientados a mejorar el rendimiento profesional, como el personal del profesorado, así como los equipos directivos de centros educativos. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, propone como objetivo general, llevar a México a su máximo potencial educativo, por lo que establece cinco metas nacionales: un México en paz, incluyente, con educación de calidad, próspero y con responsabilidad global. Cruza tres estrategias transversales, que son: democratizar la productividad, gobierno cercano y moderno, y considerar una perspectiva de género.

### *Desarrollo.*

Desde los inicios de los años 90 se ve un creciente interés en el coaching, especialmente en países como Estados Unidos, Reino Unido y Australia. México no ha quedado al margen de esta experiencia. Un número significativo de personas y organizaciones en estos países cada vez más emplean los servicios de coaching. Otra muestra de esta popularidad puede ser encontrada en el aumento notorio de las publicaciones de libros en relación a este tema. Los investigadores del coaching en las organizaciones se deben en gran parte a la divulgación que ha alcanzado el coaching empresarial especialmente en los medios de comunicación. Kilburg, autor de *Executive Coaching* (2002): señala "la aplicación del coaching como concepto y como técnica en el arte y la práctica del management ha crecido rápidamente a través de los años 90'. Sin embargo, las bases científicas para esta aplicación son extremadamente limitadas en este momento." Otro problema, es que un número importante de los que practican el coaching profesionalmente carecen de entrenamiento en psicología. Creemos que este es un déficit importante que presentan estos profesionales, ya que la psicología es la ciencia que puede hacer la contribución más significativa en esta área, en términos de establecer los fundamentos teóricos del coaching, conducir la investigación empírica y desarrollar diseños para entrenar a los practicantes del coaching.

Las características citadas por Hendricks Et (1996) son:

- Claridad: Un coach se asegura de la claridad en su comunicación, de otra forma las personas comienzan a fallar o a no hacer nada, o peor aún, comienzan a asumir lo que debe hacerse, lo que siempre cuesta tiempo y dinero.
- Apoyo: Significa apoyar al equipo, aportando la ayuda que necesitan, bien sea información, materiales, consejos o simplemente comprensión.
- Construcción de confianza: Permite que las personas de su equipo sepan que usted cree en ellas y en lo que hacen. Señale éxitos ocurridos. Revise con ellos las causas de tales éxitos y otorguen reconocimiento hacia la excelencia detrás de cada victoria.
- Mutualidad: Significa compartir una visión de las metas comunes. Para asegurarse de lo anterior, debe tomarse el tiempo de explicar en detalle sus metas. Asegúrese que los miembros de su equipo puedan responder preguntas tales como: ¿Por qué esta meta es tan buena para el equipo o para la organizaciones?, o ¿Cuáles pasos deben realizarse para lograr las metas?, ¿Cuándo?
- Perspectiva: Significa comprender el punto de vista de los subordinados. Realizar preguntas para involucrarse con las personas, que revelen la realidad de los miembros del equipo. Mientras más preguntas hagan, más comprenderá lo que sucede en el interior de los individuos. No asuma que ya sabe lo que piensan y sienten, pregúnteles.
- Riesgo: Es permitir que los miembros del equipo sepan que los errores no van a ser castigados con el despido, siempre y cuando todo el mundo aprenda de ellos.
- Paciencia: El tiempo y la paciencia son claves para prevenir que el coach simplemente reaccione: Siempre que sea posible deben evitarse respuestas "viscerales", ya que pueden minar la confianza de su equipo en su habilidad para pensar y reaccionar.
- Confidencialidad: Los mejores coaches son aquellos que logran mantener la boca cerrada. El mantener la confidencialidad de la información individual recolectada, es la base de la confianza y por ende, de su credibilidad como líder.
- Respeto: Implica la actitud percibida en el supervisor o gerente, hacia los individuos que el guía. Usted puede respetar en alto grado a sus miembros del equipo, pero si eso es en contradicción con su poca disposición a involucrarse, su poca habilidad para ejercer la paciencia, para su deficiencia en compartir metas, entre otras, hace que comunique poco respeto.

Para lograr su propósito, el Coaching en la educación pretende mostrar las capacidades y el talento de todos los involucrados en el proyecto educativo, lo que implica descubrir talento en los directivos, el personal docente, los alumnos, la familia, el personal administrativo, la sociedad en su conjunto y lograr la integración entre ellos.

### *Formación y desarrollo profesional docente.*

Se piensa en el docente como un profesional centrado en el aprendizaje de los alumnos, que logren un ambiente de aprendizaje, comprometido con la mejora constante de su práctica y capaces de adaptarse en un contexto específico. Por lo que se plantea el Servicio Profesional Docente como un sistema de desarrollo profesional basado en el mérito, varado en una formación inicial fortalecida, con procesos de evaluación que permiten ofrecer una formación

continua pertinente y de calidad. Para lograrlo, la educación debe buscar la formación integral, capaces de ejercer y defender sus derechos y el Coaching Educativo, pretende educar a personas que tengan la colaboración y la capacidad de lograr su desarrollo personal, laboral, familiar con la firme convicción de mejorar el entorno social y natural, así como terminar su formación académica y profesional.

El proyecto se divide en tres grandes pasos:

- Reunión inicial: Se realizará una reunión informativa entre el coach y el coachee, al inicio del proyecto, con el fin de dar a conocer al coachee el proceso y el(los) objetivo(s) buscados. La persona encargada de aprobar el objetivo será el coach, una vez que entre ambos, tanto el coach como el coachee han llegado a un acuerdo; esto facilitará la puesta en común de los avances y la comunicación entre los principales actores.

- Proceso de Coaching: Se realizarán diferentes sesiones, en el que el coachee siempre deberá salir con un plan de acción que le ayude a la consecución del objetivo final. Se realizarán como máximo dos reuniones individuales al mes con una duración de 60 minutos cada una, buscando alcanzar el plan de acción que el participante habrá de poner en práctica durante el tiempo que transcurra hasta la siguiente sesión.

- Seguimiento y cierre del proyecto: Para facilitar el seguimiento se hará entrega de un informe posteriormente a cada una de las sesiones, en donde se visualizarán las acciones efectuadas y los resultados obtenidos de cara a la consecución del objetivo propuesto, así como elementos relacionados que puedan ser de importancia. Estos informes serán realizados por el coachee y revisados por el coach, con el objetivo de salvaguardar la confidencialidad de las reuniones.

Metodología para las sesiones de Coaching es: Primero el Diálogo, segundo la Aplicación de principios de Coaching, tercero el desarrollo del modelo Grow de John Whitmore(2008) y cuarto, el análisis de competencias e indicadores objetivos de las mismas. Este modelo, compone un sistema completo de realimentación existente respecto a las competencias de Coaching. El modelo de GROW, para el Coaching implica lo siguiente: GROW aparte de significar Crecer (cuestión de mercadotecnia y administración personal) a su vez también dice lo siguiente:

- Goal (Meta) Objetivo: definir y establecer una meta a alcanzar. Preguntas del "coach": ¿Cuál es tu reto? ¿Cuál es tu objetivo? ¿Cómo sabrás que has alcanzado tu meta?

- Reality (Realidad)

Objetivo: describir y examinar la situación actual del coachee y la distancia que lo aleja de su reto.

Preguntas del coach: ¿Cuál es tu situación actual? ¿Qué te falta para alcanzar tu reto? ¿Qué dificultad tu camino?

- Options (Posibilidades)

Objetivo: considerar opciones que se presentan para superar las limitaciones; medir las posibilidades que existen

Preguntas del coach: ¿Qué opciones tienes? ¿Cuáles son los pros y los contras de cada opción? ¿Qué factores tienes que tomar en cuenta? ¿Existen otras alternativas que podrías considerar?

- Will (Voluntad)

Objetivo: establecer un plan de acción detallado y un periodo para motivar al coachee y comprometerle  
Preguntas del coach: ¿Cuáles son los siguientes pasos? ¿Cuándo empezarás? ¿Cómo medirás tus avances? ¿Qué harás para superar los obstáculos que se te puedan presentar? Asimismo, la educación de calidad forma integralmente a las personas y las prepara para la época en la que les corresponde vivir. Como resultado de los avances logrados por la educación, hoy reconocemos el valor de la diversidad, así como las exigencias de la democracia, la construcción de la equidad, el ejercicio de las libertades, el respeto a los derechos humanos, y el Estado de Derecho. El desarrollo de los individuos y las nuevas formas de convivencia ya no admiten las certezas del pasado. Las regiones y las entidades de nuestro país anhelan legítimamente que el sistema educativo reconozca la variedad de identidades que conforman a la nación y estimule la capacidad creativa surgida en las propias comunidades, para construir nuevas y más pertinentes respuestas a las necesidades locales. La educación enfrenta, además, los nuevos retos correspondientes a los cambios sociales, culturales, políticos y económicos en el marco del cambio tecnológico acelerado y la globalización. La velocidad con la que se desarrolla el conocimiento hace necesarias mayores capacidades para la interpretación de los fenómenos y el manejo de conocimientos ya que el coaching educativo tiene como objetivo mejorar y optimizar el desarrollo personal y profesional de los individuos involucrados en el proceso de aprendizaje. Tres pilares son la base del coaching educativos y son: Coaching familiar, Formación de padres y madres usando las herramientas del coaching en la educación de sus hijos, transmitiéndoles valores, compromiso en sus tareas, disciplina en su accionar. Coaching en las aulas. Formación del docente como asesor académico. Coaching a los alumnos. La formación de alumnos coachees, que les permita desarrollarse en forma efectiva y les permita alcanzar sus metas aprendiendo a vencer las dificultades que se les presenten. El docente puede ser un facilitador o coach, que un docente o experto, como en el modelo tradicional. La tutoría tradicional aplicada a la educación superior, o la tutoría del eLearning, puede aplicarse bajo el enfoque de coaching tomando el tutor un lugar fundamental. Los alumnos son los responsables del proceso de aprendizaje y él es el protagonista, responsable de sus decisiones y el docente observa, escucha, anima y lo motiva a la acción para lograr sus objetivos.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Los cambios actuales de la sociedad y las obligaciones que derivan de ella, exigen la construcción de una nueva visión integradora que permita actualizar, reordenar y vincular adecuadamente los componentes que intervienen en la producción del hecho educativo, por lo que conviene un proceso de Coaching que involucre a los directivos, administrativos y todo el personal que intervienen en la organización educativa, hacia un enfoque corporativo, que impacte en un modelo educativo, por lo que el coaching educativo tiene un importante campo de acción en el sector educativo. A partir de la realización de las funciones que a cada uno corresponde y de la interacción que se produce entre los elementos del sistema educativo, tienen lugar los diversos procesos que desembocan en la escuela, de tal manera que se logran nuevas estrategias para ayudar a los docentes a resolver problemas con decisiones inteligentes, en la cual es importante promover la conciencia, que implica atención en los receptores de información, por lo que el coach debe tener un nivel consciente adecuado a las necesidades en todas las áreas. La auto-creencia, implica la capacidad de creer en la capacidad de analizar e interpretar, he ahí la trascendencia de contar con un docente Coach que tenga la capacidad y los conocimientos, que no dude, sino que apoye y brinde el apoyo incondicional para lograr el objetivo, capaz de comprometerse de inicio a fin para ayudar a lograr cumplir con la misión establecida. Así como también la responsabilidad es otro concepto básico del coaching, para lograr el alto rendimiento, ya que debe existir coherencia en lo que se dice y se piensa, lo que implica la razón y la voluntad en el compromiso.

### *Conclusiones*

La educación enfrenta, nuevos retos de acuerdo a los cambios sociales, culturales, políticos y económicos en el marco del cambio tecnológico acelerado y la era del conocimiento, que se desarrolla y hace necesarias mayores capacidades para la interpretación de los fenómenos y el manejo de conocimientos en donde la finalidad del Coaching Educativo implique la realización del proceso del Coaching en tres ámbitos principales: Primero, el familiar, que brinde a los padres de familia los elementos o herramientas necesarias para que ellos puedan apoyar a la formación que brinda la institución educativa, el segundo es el ámbito escolar, que dispone el maestro o maestra, guía, a los orientadores, psicopedagogos y psicólogos educativos como asesores en este proceso de formación del alumno, el tercer ámbito personal del alumno, en el cual se da al alumno herramientas que le permitan realizar sus proyectos. Todo ello implica un planteamiento renovado que asegure la vigencia de la educación y de calidad que imparte el Estado. No se trata de cambiar, sino de reafirmar los valores que como sociedad asumimos para fortalecer el respeto a nosotros mismos y a los demás, el sentido del deber y de la responsabilidad, para favorecer la capacidad de cooperación y la de mirar por el interés común, que se necesita a través de la vida, que nos permita enfrentar con determinación y convicción al éxito que se presentan actualmente en la sociedad del conocimiento. Por tal razón creemos en las personas y en nuestra capacidad de superación y, por esta razón, hemos elegido trabajar a través de esta herramienta de Coaching, para que obtener lo mejor de sí mismos, y para ayudar a descubrir y encontrar sus propias respuestas, para que todos los que necesitan saber hacia dónde dirigir sus vidas y cómo trazar su propio camino lo logren.

### *Recomendaciones*

El docente juega un papel muy importante y complejo, convirtiéndose en asesor del proceso educativo del alumno, desarrollando su autoconfianza y contribuyendo a que alcancen el máximo rendimiento, por su parte el alumnado recibe instrumentos que le sirven de guía hacia la obtención de sus metas personales y educativas, haciéndolas conscientes de su responsabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, transformándolos en protagonistas del mismo, por lo que potenciar, concientizar y la responsabilidad son cualidades del coaching educativo, que no se ven en un historial académico y que tiene una trascendencia vital, por lo que el coaching educativo puede ser de un impacto vital para el desempeño integral de los alumnos, en donde los valores son fundamentales para cumplir con el objetivo principal, por lo que de la calidad de vida del ser, dependerá la calidad del profesionista que se obtenga, haciendo referencia a John Whitman: El coaching es una de las habilidades más recomendable para que una persona crezca. Es una forma distinta de ver a las personas, mucho más optimista de lo que estamos habituados hacer y que da lugar a un enfoque diferente para relacionarse, por lo que es necesario dejar las creencias que nos tienen atados sobre las demás personas, iniciando por uno mismo, dejar las conductas aprendidas, romper paradigmas y librarnos de la manera de pensar inútil. Entender y comprender, que lo fundamental en nuestra vida no son los acontecimientos, sino los pensamientos, por lo que se tiene que creer, generar conciencia y la responsabilidad de nuestros actos, para lograr éxito en todo aquello que nos proponemos a realizar.

## Referencias

- Asociación Española de Coaching (2011). Del líder clásico al líder coach. En [www.asescoaching.org/2011/06/lider-clasico-lider-coach/](http://www.asescoaching.org/2011/06/lider-clasico-lider-coach/)
  - Bou, J. F. (2007). Coaching para docentes: el desarrollo de habilidades en el aula. Alicante: Club Universitario.
  - Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), informe del CIDE sobre la Consulta Nacional del Modelo Educativo 2016. PIPE-CIDE. "Consulta sobre el Modelo Educativo 2016" 2016, en: <https://www.gob.mx/modeloeducativo2016>
  - Hendricks, et. Cualidades humanas del coach. 1996
  - International Coach Federation (2011). ¿Qué es el coaching? Disponible en <http://www.coachfederation.org/espanol/> Killion, J. (2002). Soaring with their own Life Coach. Journal of Staff Development, 23, 19-22.
  - Kilburg, Richard R. (2000) "Executive coaching: Developing managerial wisdom in a world of chaos", Washington, D.C.: American Psychological Association.
  - Ley General de Educación. Ley General de Educación de 1993 (vigente), Diario Oficial de la Federación, 1 de junio de 2016. Aportaciones, adicionales a las expresadas por los integrantes del CONAPASE - en el Foro de Consulta realizado por la SEP, fueron registradas por el PIPE-CIDE. CONAPASE-SEP, "Opinión acerca de los fines de la educación, el modelo educativo y la propuesta curricular para la educación obligatoria 2016: Las voces de madres y padres de familia e integrantes del CONAPASE", S.E.P. 2016, en: [http://www.consejoscolares.sep.gob.mx/work/models/conapase/Resource/799/1/imagenes/consulta\\_me\\_y\\_pc\\_conapase.pdf](http://www.consejoscolares.sep.gob.mx/work/models/conapase/Resource/799/1/imagenes/consulta_me_y_pc_conapase.pdf)
  - PND (Plan Nacional de Desarrollo), 2013-2018, México próspero con responsabilidad global.
  - Sánchez-Teruel, D. (2009). Actualización en inteligencia emocional. Madrid: cep Sánchez-Teruel julio-diciembre 2013
  - Whitmore. John (2003). Coaching. El método para mejorar el rendimiento de las personas. Barcelona: Editorial: Paidós. P.192
  - Zeus, Perri. et al. Guía completa de coaching en el trabajo. Ed. McGraw Hill, Madrid, 2002. p. XIII.
- <https://www.leadersummaries.com/ver-resumen/coaching#>  
<http://www.degerencia.com/tema/coaching>  
<http://www.koaching.es/2007/09/01/coaching-y-mentoring-definicion-diferencia-y-similitudes/>  
<http://coachenlinea.wordpress.com/>  
[http://estebanlaso.com/?page\\_id=353](http://estebanlaso.com/?page_id=353)  
<http://gerenciaactual.blogspot.com/2007/06/coaching-y-mentoring.html>  
<http://www.coach4growth.com/coaching-skills/coach.html>  
[http://u.caece.edu.ar/Cursos/continua/294\\_2008.asp](http://u.caece.edu.ar/Cursos/continua/294_2008.asp)

## Notas Biográficas.

La **Lic. en Sociología. María Isabel, Argota Quiróz**. Egresada de FES- Acatlán- UNAM, docente de la Universidad de Ciencias Médicas en el área de Psicología Clínica de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, de la Universidad Mexicana en Cuautitlán Izcalli, Estado de México; del Instituto Tepeyac, Campus Cuautitlán, ha impartido clases de: Sensopersepción, Historia de la Educación, Historia de México, Sociología, en el Área de Psicología, Pedagogía, Derecho y Sistemas Computacionales, entre otras. Ha participado en el Congreso Internacional Multidisciplinario Veracruz 2017. Contacto: [isabelargota@gmail.com](mailto:isabelargota@gmail.com).

El **M. en A. P. Eduardo López Vázquez**. Licenciado en Contaduría Pública, egresado de la Escuela Superior de Comercio y Administración- Instituto Politécnico Nacional, con estudios de: Maestría en Administración Pública. Docente en la División de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli; Catedrático del Área de posgrado en la universidad Etac, en la Maestría de Gestión de Capital Humano; del Área de Ciencias Económico-Administrativa de la Universidad Mexicana; de la Universidad Tecnológica de México. Amplia experiencia en el manejo financiero y contable de las organizaciones e instituciones privadas y públicas enfocadas en la educación, ha publicado en revistas y presentado ponencias en el Congreso Nacional e internacional de Celaya, Guanajuato 2015, el Congreso Nacional e Internacional de Tabasco 2016 y Congreso Internacional Multidisciplinario Veracruz 2017; autor del libro: Alternativa de Financiamiento para el desempeño de MiPyMEs. Editorial Académica Española. ISBN: 978-3-639-53212-8 en 2017. Contacto: [cp.eduardolopezv@gmail.com](mailto:cp.eduardolopezv@gmail.com)

La **Lic. María Angélica López Argota**. Docente adscrita a la División de Ingeniería en Administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, México. Egresada de la Universidad del Instituto Tepeyac de Cuautitlán. Especialidad en Mercadotecnia de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha participado como asesora de proyectos de residencias profesionales y como presidente de sindicales en diversos exámenes con objeto de titulación, así como en diversos proyectos para la Feria Mexicana de Ciencias e Ingeniería, para el Evento Nacional de Innovación Tecnológica y el Evento Nacional de Ciencias Básicas, en diversas fechas, todos en México, ha participado en el Congreso Internacional Multidisciplinario Veracruz 2017. Actualmente se encuentra cursando el programa de posgrado en MBA Master of Business Administration en la Universidad Pontificia Bolivariana, en Medellín, Colombia. Coautor del libro: Alternativa de Financiamiento para el desempeño de MiPyMEs. Editorial Académica Española. ISBN: 978-3-639-53212-8 en 2017. Contacto: [angelica.argota@gmail.com](mailto:angelica.argota@gmail.com)

# Modelo de Formación Dual de Aprendices Calificados para técnicos y profesionistas, como elemento clave en el fortalecimiento de las ventajas competitivas de las empresas restauranteras en Bahía de Banderas, Nay

Analine Arjona Ulloa<sup>1</sup>, Leonard Mertens<sup>2</sup>,  
Emma Tenorio Bueno<sup>3</sup> y Olga Tapia Sandoval<sup>4</sup>

**Resumen**— Las pequeñas y medianas empresas de Bahía de Banderas, Nay., atraviesan por una fuerte crisis de falta de personal competente y con experiencia para hacer frente a los grandes retos del desarrollo del destino turístico. Como una alternativa se desarrolla el modelo de formación dual de aprendices calificados para técnicos y profesionistas con el objetivo de brindar formación de calidad para jóvenes recién egresados que les permita insertarse en el mercado de trabajo con un certificado de competencia que contribuya a su empleabilidad.

El proyecto inició con la participación de 10 restaurantes, 11 aprendices, 6 docentes y 1 operador del modelo. Algunos resultados obtenidos, a 4 meses de su implementación: contratación del 100% de los aprendices y desarrollo de 6 sub-competencias. Para la empresa, hubo incremento de indicadores de productividad y calidad en el servicio; y en la institución educativa se generó una mayor vinculación con las empresas y una actualización de competencias docentes.

**Palabras clave**—Formación Dual, competencias, empleabilidad, productividad.

## Introducción

El modelo de Formación Dual de Aprendices Calificados<sup>5</sup> ('formación dual' en adelante) comenzó con un proyecto piloto en el sector turismo de Bahía de Banderas, Nayarit, México, con dos grandes etapas del modelo: la preparación que fue de octubre de 2014 a agosto de 2015 y la implementación de agosto de 2015 al mismo mes del 2016.

Se hizo un estudio prospectivo de necesidades de desarrollo de las PYME del sector turismo en la zona (Sievers, Núñez, 2014). Se identificaron 8 puestos críticos, como resultado del estudio y el diálogo social con los actores de la región: la Asociación Restaurantera de Riviera Nayarit (ARNN), la Asociación de Hoteles y Moteles de Riviera Nayarit (AHMRN), la Confederación de Trabajadores de México (CTM) sección 42 y el Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas (ITBB). Se seleccionaron 4 puestos en un primer momento, para desarrollar el contenido técnico: Coordinador de Operaciones PyME; Supervisor 'Coach'; Operador de 'Front Desk' y Técnico en Mantenimiento de Hotelería con especialidad en ahorro energético.

De los 4 perfiles, el de Coordinador de Operaciones PyME ha tenido mayor aceptación por parte de las empresas en la región de Bahía de Banderas, Nayarit, para la formación de calidad. Este perfil se tomó como referencia para poner en marcha una experiencia piloto de aprendices calificados con los recién egresados de educación media superior y superior en este sector. Las contrapartes fueron: el ITBB; la ARRN y la CTM sección 42. A la experiencia se sumó la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), a través del Servicio Nacional del Empleo (SNE). El SNE tiene interés de incorporar la modalidad de formación dual dentro de sus programas, con la finalidad de asegurar la inserción de jóvenes en el mercado de trabajo en empleos de calidad. Contribuyó con dos meses de beca para los

<sup>1</sup> Analine Arjona Ulloa es Profesora de Administración en el Tecnológico Nacional de México, campus Bahía de Banderas, Bahía de Banderas, Nay. analine.arjona@gmail.com

<sup>2</sup> Leonard Mertens es Consultor Internacional en Gestión de Productividad, Formación y Relaciones Laborales, CDMX, leonard@leonardmertens.com

<sup>3</sup> Emma Tenorio Bueno es Consultora en Productividad y Trabajo Decente, CDMX, México, emmatenorio@gmail.com

<sup>4</sup> Olga Tapia Sandoval es Jefa del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Bahía de Banderas, Bahía de Banderas, Nay. otapia@itbahiadebanderas.edu.mx

<sup>5</sup> El concepto de Formación Dual de Aprendices Calificados tiene su equivalencia en el concepto de 'Quality Apprenticeships' que ha promovido la OIT y el grupo de países agrupados en el G20. Hace alusión a un proceso de aprendizaje de profundidad que permite una actuación autónoma del aprendiz; que se desarrolla de manera sistemática en el contexto laboral alternando con aprendizaje en aula; con un enfoque integral que incorpora dimensiones de trabajo decente; que da acceso a un trabajo de calidad en la empresa y o el mercado laboral; que es gobernado por el diálogo social.

<http://www.skillsforemployment.org/KSP/en/Issues/Apprenticeships/index.htm>;

[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---ifp\\_skills/documents/publication/wcms\\_218209.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ifp_skills/documents/publication/wcms_218209.pdf)

aprendices, con el pago al ITBB por el servicio de formación en aula y el acompañamiento en la práctica. Al término de dos meses, los aprendices fueron contratados por las empresas. El proceso debe concluir con la certificación por competencias, una vez concluido el plan de rotación, que es de 9 meses aproximadamente<sup>6</sup>.

En este trabajo se documenta el caso piloto en su primera etapa, que concluyó con la contratación de los aprendices por parte de las empresas PyME<sup>7</sup> a dos meses de haber iniciado.

### Descripción del Método

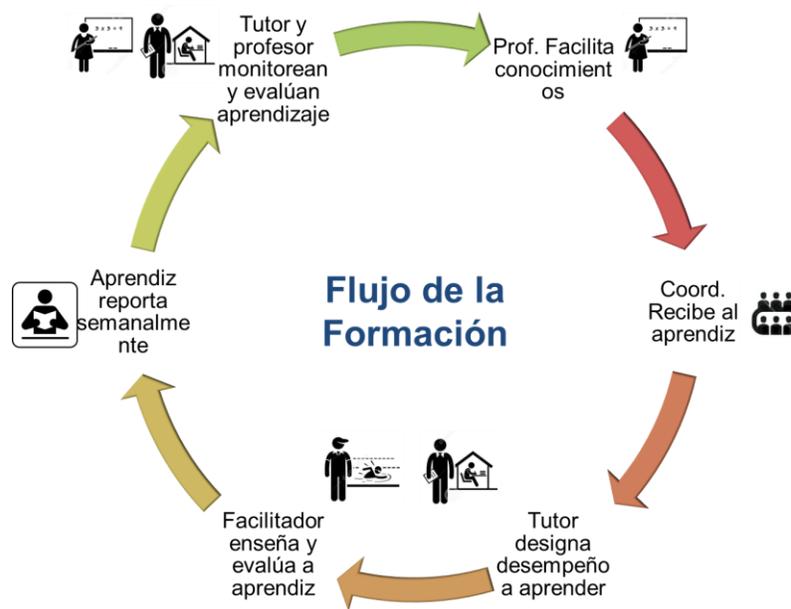
La experiencia partió de una investigación bibliográfica, de tipo exploratoria-descriptiva, tomando como referencia el programa 'Skills for Employment' de la Organización Internacional del Trabajo (OIT); posteriormente se implementó la prueba piloto con jóvenes recién egresados de educación media superior y superior en las áreas de administración y gastronomía de la Región de Bahía de Banderas en Nayarit. El objetivo del piloto era evaluar las ventajas y desventajas del modelo como un medio para fortalecer a las pequeñas y medianas empresas, con personal competente y certificado en el área.

El método utilizado en este proyecto fue de carácter inductivo-deductivo. Inductivo debido a que para elaborar el análisis de las necesidades de las PyME de la Región, se partió de la realidad concreta para llegar a planteamientos generales. Para el diseño de la propuesta se tomó como referencia las orientaciones de formación dual de la OIT. Se partió de un modelo para aplicarlo a una realidad en particular. Los instrumentos utilizados fueron: la observación directa; entrevistas; observación participante y documentación bibliográfica del modelo, integrado por la Guía de Autoformación y Evaluación por Competencias (GAEC), Libreta de Aprendizaje, Libreta de Contenido y Ruta de Aprendizaje (Tenorio, 2015). El universo se conformó por egresados de educación media superior y superior de las carreras de Administración y Gastronomía de la Región de Bahía de Banderas y empresas restauranteras PyME de la región. Fue un grupo piloto de 11 recién egresados que se formarían como Coordinadores de Operaciones PyME, que se insertaron en 10 empresas de la ARRN a través del programa de formación dual.

La implementación del modelo inicia en la escuela con el profesor que facilita el conocimiento al aprendiz. Posteriormente éste se recibe en la empresa por el coordinador quien es el actor en la organización o centro empresarial, encargado de establecer el vínculo con la empresa y el sector educativo en sus diferentes niveles. En este caso en particular es la ARRN. Entre las funciones del coordinador está orientar la elaboración del plan de rotación a partir de puestos de aprendizaje y orientar a las empresas en la implementación del modelo. Posteriormente, el joven es asignado al tutor, quien es el responsable de planear, coordinar y monitorear el proceso de aprendizaje del aprendiz en la empresa. Entre sus principales funciones están las de: organizar el plan de movilidad por cada aprendiz; planear la formación con los facilitadores según los desempeños definidos en el puesto de aprendizaje; realizar la recuperación de aprendizaje semanal de acuerdo con la libreta, supervisar la elaboración del reporte semanal; retroalimentar, estimular y reforzar el aprendizaje cuando es necesario; y mantener la retroalimentación semanal con el profesor de la institución educativa. El tutor trabaja de manera conjunta con el facilitador quien es el experto en la función productiva y que está a cargo de potenciar las competencias con base en desempeños específicos establecidos en la libreta de aprendizaje (ver figura no. 1). (Tenorio, 2015)

<sup>6</sup> El ciclo completo de la formación dual en los perfiles identificados se fijó en un año por el momento. Es la duración mínima para cumplir uno de los requisitos de una formación dual de calidad, de acuerdo a prácticas en varios países con modalidades de formación dual diversas (Alemania, Inglaterra, Australia) y según el manual de calidad de formación dual elaborada por la confederación de sindicatos europeos (CES, 2016).

<sup>7</sup> Cabe señalar que simultáneamente a la formación dual en el perfil de Coordinador de Operaciones PyME, se llevó a cabo una experiencia con el perfil de Supervisor 'Coach', en hoteles grandes. Sin embargo, el grupo piloto de aprendices fue menor y la experiencia no tuvo los resultados esperados de inserción laboral.



**Figura 1 Flujo de Formación**

El aprendizaje en la escuela es facilitado por 6 docentes del ITBB quienes utilizan como base la GAEC para Coordinador de Operaciones PyME, elaborada por la OIT<sup>8</sup>.

### Comentarios Finales

A 5 meses de la implementación del proyecto se pudo identificar que para las PyME, el modelo representa la oportunidad de contar con personal competente y calificado para apoyar en las distintas áreas clave de la empresa como: manejo higiénico de alimentos, estándar del servicio, mercadotecnia, planeación y organización, gestión del personal y gestión administrativa y contable. El modelo contribuyó a elevar la competitividad de las empresas y permitió a los aprendices la contratación para ocupar puestos de mando medio en la organización.

### Resumen de Resultados

El inicio de la formación fue en agosto de 2017 con un total de 11 aprendices, 4 hombres y 7 mujeres, todos egresados de educación media superior y superior; la participación de 10 restaurantes PyME, miembros de la ARRN; 6 docentes y 1 Coordinador del Programa por parte del ITBB. El esquema de implementación considera 9 meses de aprendizaje, en los cuales el aprendiz acude un día a la semana a la escuela y el resto está en la empresa; se complementa con dos meses de preparación para la evaluación y certificación por competencias y un mes de vacaciones-descansos, distribuidas a lo largo del año.

La población meta del proyecto son jóvenes egresados de educación media superior y superior, que deseen insertarse en el ámbito laboral. Se realizó el proceso de inscripción de los jóvenes y se presentaron a las empresas participantes para su aceptación.

Como parte de las actividades de la implementación del proyecto, se realizó de manera paralela el curso-taller formación de tutores empresariales, con la participación de los socios de la ARRN, propietarios de los 10 restaurantes inscritos en el programa. Ellos acudieron una vez por semana al ITBB para formarse como tutores. El taller tuvo como objetivo desarrollar las competencias para coordinar la formación dual de los aprendices en la empresa: planear y preparar la formación dual; facilitar y evaluar su realización; gestionar la certificación de competencias de los jóvenes participantes en el modelo de formación dual. Al final, los participantes podrán certificarse en el estándar EC0887: Coordinación de la formación dual de educandos en las organizaciones productivas y de servicios (CONOCER, 2017).

<sup>8</sup> [http://www.herramientasoit.org/formacion\\_dual/](http://www.herramientasoit.org/formacion_dual/)

*En su primera fase:*

Al contar la ARNN con el ITBB como su centro de aprendizaje, permitió consolidar, por un lado, las relaciones entre las empresas y el Instituto. Por el otro, desarrollar nuevas actividades de servicio de la asociación para sus asociados. Por ejemplo, la participación en proyectos de alumnos y docentes del Instituto: el diseño de la Ruta Gastronómica y el Centro de Reciclaje de la ARNN.

La participación de los socios en el taller formación de tutores durante la puesta en marcha del proyecto, ha estrechado relaciones al interior de la asociación. Se reconocieron las capacidades diferentes y complementarias de los propietarios. Esto a su vez, tejió una red de trabajo con base en las fortalezas de cada socio, compartiendo las mejores prácticas para estandarizar procesos, establecer políticas de operación y propiciar ciclos de mejora continua. La integración de los aprendices fue una forma de extender y fortalecer tales vínculos.

Como resultado del taller se han obtenido los siguientes productos que han permitido garantizar el seguimiento y la calidad del proceso de formación:

1. El análisis de idoneidad de la organización para llevar a cabo la formación dual.
2. El programa de formación dual por empresa.
3. El expediente legal del aprendiz.
4. La información base para formalizar el convenio/contrato de aprendizaje entre estudiante/educando, empresa e institución educativa.
5. El plan de rotación de puestos del aprendiz.
6. El documento o reporte de selección de instructores y/o facilitadores de la empresa.
7. El documento o reporte de selección de estudiantes/educandos elaborado.
8. La información de los registros de seguimiento y control semanal del plan de rotación de puestos a través de la Libreta de aprendizaje.

Para los aprendices, asistir a la escuela fomentó su capacidad creativa y paralelamente, se creó un espacio de socialización con base en el intercambio de saberes dentro y fuera del aula. La retroalimentación en cuanto a las experiencias de cada uno con el grupo, bajo la lógica “descubrir cómo operan otras empresas afines” promueve una cultura de aprendizaje y mejora continua.

Como parte de actividades de reforzamiento semanal del grupo, entre tutores empresariales y docentes del Instituto, se decidió organizar sesiones especiales con expertos en las funciones para cada subcompetencia o para facilitar temas de corte transversal. Por ejemplo: uso de TICS, y Protección Civil. Socialmente los aprendices consolidaron competencias de orden transversal como trabajo en equipo.

El maratón de cápsulas de aprendizaje elaboradas en el marco del proyecto fortaleció en los aprendices los siguientes temas: Trabajo Decente, Desarrollo y Turismo Sostenible, Cadena de Valor, Formación Dual. También propició abordarlas de manera práctica en el lugar de trabajo. Por ejemplo: el enfoque de género en el lugar de trabajo, salud y seguridad laboral, prácticas verdes y medición de indicadores en la empresa. Así, la formación es integral en el sentido de focalizar el aprendizaje en las competencias técnicas, transversales y socioemocionales vinculadas a la mejora continua de la productividad y condiciones de trabajo.

En la parte práctica, los aprendices son monitoreados y retroalimentados en su lugar de trabajo de acuerdo a la libreta de aprendizaje según el plan de rotación y al Libro de Prácticas diseñado por los empresarios participantes en el taller de tutores. Una vez a la semana (miércoles) durante 3 horas se reúnen los aprendices en el Instituto para tener sesiones de retroalimentación con los profesores. En total fueron 51 horas capacitación-retroalimentación por aprendiz en 17 sesiones, en los primeros 6 meses.

En los meses restantes se trabajará con los aprendices en la elaboración de los productos para la certificación de competencias del estándar EC0 620 Coordinación de las operaciones de restaurantes PyME.

Para el SNE, quien financió los dos primeros meses del proyecto con el otorgamiento de una beca mensual para los aprendices y con el pago al ITBB por el servicio de formación en aula y el acompañamiento en la práctica, representó la oportunidad de asegurar la inserción de jóvenes recién egresados en el mercado de trabajo en empleos de calidad. Al término de dos meses, los aprendices fueron contratados por las empresas (ver tabla no. 1).

Inscritos en el programa	Concluyeron el primer ciclo de formación	Jóvenes contratados	% de Eficiencia Terminal	% de Contratación sobre eficiencia terminal
11	9	9	82%	100%

**Tabla 1 Inserción Laboral de Aprendices**

El proceso debe concluir con la certificación por competencias, una vez que finalice el plan de rotación, que es de 9 meses aproximadamente

### Conclusiones

Los resultados de esta primera fase de implementación del proyecto muestran que el Modelo de Formación Dual de Aprendices Calificados de Coordinador de Operaciones PyME, sí representa una opción para que las empresas logren contratar personal competente y con experiencia, y al mismo tiempo representa la oportunidad para que los jóvenes recién egresados desarrollen sus competencias laborales y logren insertarse en el mercado en empleos de calidad. El modelo en sí se convierte de manera adicional, en un eje estratégico para lograr una vinculación efectiva entre escuela-empresa, fortaleciendo las competencias docentes al propiciar un mayor acercamiento con las PyME y sus necesidades.

Factores clave de éxito en la implementación son en primera instancia el proceso de selección de los aprendices quien deben mostrar compromiso y responsabilidad para cumplir con los objetivos del programa. En segundo lugar, la formación de los tutores empresariales para que puedan coordinar de manera efectiva la formación dual de los aprendices en la empresa, tal como lo establece el EC0887 Coordinación de la formación dual de educandos en las organizaciones productivas y de servicios (CONOCER, 2017).

### Referencias

- CES. (2016). Marco europeo de calidad para el aprendizaje profesional. Propuesta de los sindicatos europeos. Bruselas, CES.
- CONOCER. (2017). EC0887 Coordinación de la formación dual de educandos en las organizaciones. CDMX.
- Sievers, M; Núñez, D. (2014), El potencial económico y las condiciones de trabajo de las pyme en la cadena del turismo en Bahía de Banderas – México. Ginebra, OIT.
- Tenorio, E. (2015). Formación Dual de Aprendices Calificados: Etapa de implementación, sector turismo Bahía de Banderas. Mimeo. CDMX: OIT.

### Notas Biográficas

La **Lic. Analine Arjona Ulloa** es Profesora de Administración en el Tecnológico Nacional de México, campus Bahía de Banderas, en Bahía de Banderas, Nay., México. Terminó sus estudios de postgrado en Finanzas en en *Univa Plantel Puerto Vallarta*, Jalisco. Consultora en Estrategia y Productividad Laboral, colaboradora en programas de asistencia técnica para la OIT en materia de Prácticas Verdes y Formación Dual.

El **Dr. Leonard Mertens** es consultor internacional en gestión de productividad, formación y relaciones laborales. Colaboró durante 35 años con la OIT y cuenta con más de 90 publicaciones en la temática. Destaca su libro: *Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos*. Hizo sus estudios en macro econometría y macro economía en la Universidad de Tilburg, Holanda.

La **Mtra. Emma Tenorio Bueno** es Consultora en materia de Productividad Laboral y Trabajo digno. Colaboradora en programas de asistencia técnica para la OIT en materia de Formación por Competencias; Productividad y Trabajo Decente para las industrias: azucarera, turismo y PyME del país. Experiencia docente e investigación UNAM y OSAL-CLACSO, Cuenta con estudios de maestría en Estudios Latinoamericanos por la UNAM con la investigación “Las Luchas obreras Latinoamericanas en la transformación del Estado del siglo XXI”

La **Lic. Olga Tapia Sandoval** es profesora de del Tecnológico Nacional de México, Campus Bahía de Banderas, en Bahía de Banderas, Nay., México. Terminó su Licenciatura en Turismo en la Universidad Autónoma de Nayarit en la Unidad Académica de Turismo. Colaboradora en Programas de Capacitación para el Sector Hotelero y Restaurantero de Bahía de Banderas

# FindMe: software de seguimiento de egresados del Tecnológico Nacional de México

MC. Israel Arjona Vizcaíno<sup>1</sup>, MTI. Sergio Benigno Castillo Valtierra<sup>2</sup>,  
Ing. Ernesto Pacheco Morelos<sup>3</sup> y MC. Zoila Raquel Aguirre González<sup>4</sup>

**Resumen**—La responsabilidad de una institución educativa en cuanto a la atención de sus alumnos no termina con el acto de titulación, se mantiene a través de un seguimiento constante para que, a manera de retroalimentación, permita evaluar la pertinencia de los programas de estudio y el éxito de sus egresados. El seguimiento de exalumnos es el punto neural para saber si una carrera profesional tiene o no éxito en el campo laboral, por ello se diseñó este software utilizando tecnología novedosa (Ionic y MEAN) y robusta que, a manera de red social de profesionistas, pretende cumplir esta meta.

**Palabras clave**—Seguimiento, egresados, Pertinencia carreras, TecNM, MEAN, Ionic.

## Introducción

Tanto la calidad educativa, como la pertinencia de una carrera, son preocupaciones constantes de las instituciones de nivel superior de nuestro país. Actualmente el Tecnológico Nacional de México (TecNM) cuenta con 266 escuelas a nivel nacional, cada una autónoma respecto a sus especialidades, pero centralizadas en cuanto a sus planes y programas de estudio. Por tal motivo es requisito fundamental cuidar los índices de aceptación que las mismas tienen dentro del campo laboral, para saber si son o no eficaces según menciona Barradas-Alarcón (2014), lo cual se realiza mediante el seguimiento de egresados para obtener información oportuna y acertada del desempeño y ubicación laboral de sus exalumnos.

Según mencionan Sáenz-Abascal, Quintero-Hernández y Tapia-Martínez (2016), del sistema Tecnológico egresaron en el periodo 2014-2015 un total de 61,630 y se titularon 45,142 alumnos; Según datos estadísticos de SEP en dicho periodo escolar egresaron de ingenierías un total de 111,050 es decir, más del 50% de los ingenieros de esa generación en México pertenecen al TecNM (ANUIES, 2015). Por tal motivo, se requiere de una estrategia de obtención de datos que, de manera eficiente logre captar la información requerida. Es así como surge la idea de, haciendo uso de los dispositivos móviles inteligentes (SmartPhones) se realice la tarea antes mencionada, creando un software que además de cumplir este objetivo, logre “conectar” egresados con ex-compañeros de generación, con empresas (para búsqueda de empleo) y con el TecNM para control estadístico y de pertinencia.

## Descripción del Método

### *Captación de información de los egresados del Tecnológico Nacional de México*

Fue en Estados Unidos y algunos países europeos, donde el seguimiento de egresados surgió como estudios para unir los ámbitos escolares-laborales, sin embargo no fue hasta los setenta cuando diferentes universidades de nuestro país, como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Metropolitana-Azcapotzalco (UAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), entre otros, comienzan a evaluar a los egresados en su ambiente laboral. (Barrón Tirado, 2005).

El seguimiento de egresados es un proceso que permite la retroalimentación de los planes educativos de los Institutos mediante la información de los perfiles ocupacionales de los egresados, siendo un proceso importante en el Tecnológico Nacional de México por su compromiso de mejorar la calidad de la educación continuamente.

Por otro lado, con el auge de las TIC's la búsqueda de empleo y la publicación de puestos laborales se facilita, aportando a la incursión efectiva de los egresados en el mercado laboral.

Es por eso que una aplicación móvil que además de recopilar información estadística importante para el Tecnológico Nacional de México en el proceso de seguimiento de egresados, permitirá conectar las entidades de

<sup>1</sup> Israel Arjona Vizcaíno es docente del Tecnológico de Tepic, especialista en programación Web, dando clase en nivel licenciatura y maestría, iarjona@itteplic.edu.mx

<sup>2</sup> Sergio Benigno Castillo Valtierra es docente de Ingeniería Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Tecnológico de Tepic, se especializa en programación de dispositivos móviles. scastillo@itteplic.edu.mx

<sup>3</sup> Ernesto Pacheco Morelos es egresado del Tecnológico de Tepic, actualmente trabaja como diseñador y programador de sistemas en la empresa “Softtek” en Guadalajara Jalisco. erpacheco@itteplic.edu.mx

<sup>4</sup> Zoila Raquel Aguirre González es Jefa del Centro de Investigación en Tecnologías de la Información del Tecnológico de Tepic, así como docente de ese instituto. cideti@itteplic.edu.mx

egresado, TecNM y empresa y promoverá a los profesionales egresados, facilitando y economizando la búsqueda de profesionales con características específicas, es decir, funcionando como una bolsa laboral.

#### *Cómo surge la idea: una App que los reúna a todos*

En una entrevista por videoconferencia con la Dra. Ofelia Angulo Guerrero, secretaria de Extensión y Vinculación del TecNM, realizada en septiembre del 2016, comentó que ellos siguen 2 parámetros de medición y evaluación de la pertinencia de una carrera del TecNM:

- 1) Si el egresado estaba trabajando.
- 2) Si su trabajo era directamente relacionado con la disciplina que había estudiado.

Igualmente comentó, que dicha información era prácticamente imposible de tenerla actualizada y que, considerando la cantidad de egresados que cada semestre generan las 266 instituciones con que cuenta el TecNM tanto a nivel licenciatura, ingeniería, maestría y doctorado, el problema crecía.

Se han hecho varios intentos de mantener comunicación con los egresados, desde el envío de encuestas tanto por correo convencional, electrónico, aplicaciones Web y móviles especializadas, hechas por cada tecnológico, sin embargo la información tarda en fluir no sólo entre la institución y el egresado, sino también entre la institución y el TecNM.

Durante una reunión con la AMIA (Asociación Mexicana de la Industria Automotriz) a la que asistió la Dra. Ofelia Angulo Guerrero, surge la idea de una aplicación móvil que funcione como un banco de información de profesionistas del sistema Tecnológico con la finalidad de tener disponibles especialistas de alto nivel en alguna competencia específica de manera rápida y oportuna y, allí mismo, poder obtener de forma “indirecta” los parámetros de medición sobre la pertinencia de las carreras; es así como surge la idea de FindMe, que permita unir a los empresarios, egresados, instituciones y TecNM.

### **Análisis, diseño y programación de la solución de software**

#### *Roles de usuario la aplicación*

Egresado: Conjunto de profesionistas (titulados o no) que salieron de algún campus del TecNM. A éste va principalmente dirigida la aplicación móvil.

Empresario: pudiendo ser egresado del sistema o empresario de cualquier compañía. El 2do usuario de la Aplicación móvil.

Instituto: Cualquiera de los 266 campus de nuestro sistema. Usa la aplicación Web.

TecNM: Dueño de la aplicación y principal usuario de la aplicación Web.

#### *Objetivo*

Coadyuvar en el fortalecimiento en las relaciones TecNM-Egresado-Empresa, a través de la construcción de un sistema de información (aplicación móvil y Web) que permita una interacción directa entre los mismos y genere información oportuna, para la toma de decisiones en materia de vinculación y pertinencia de los programas de estudio.

#### *Beneficios*

El producto traerá los siguientes beneficios:

##### **1. Al TecNM**

- a. Ubicar a los egresados
- b. Conocer la pertinencia del trabajo que realizan los egresados con respecto a la carrera estudiada

##### **2. Al Egresado**

- a. Ser un foro donde podrá difundir sus competencias específicas, lo que amplía la posibilidad de ser contactado para conseguir o mejorar su trabajo.
- b. Estar enterado de las noticias más relevantes, tales como eventos, del TecNM.

##### **3. Al Empresario**

- a. Buscar y contactar recurso humano de forma rápida en un tema específico.
- b. Estar enterado de las noticias más relevantes, tales como eventos, del TecNM.

##### **4. En general**

- a. Ser un espacio virtual para intercambio y difusión de perfiles profesionales de desempeño.

*Funcionalidades de la aplicación móvil y Web*

Entendiendo por funcionalidades a las principales funciones del sistema, se moldearon mediante lo que llamamos “historias de usuario”, basadas en Scrum, de las cuales se generaron los casos de uso en la etapa de análisis, cuyos diagramas se muestran a continuación:

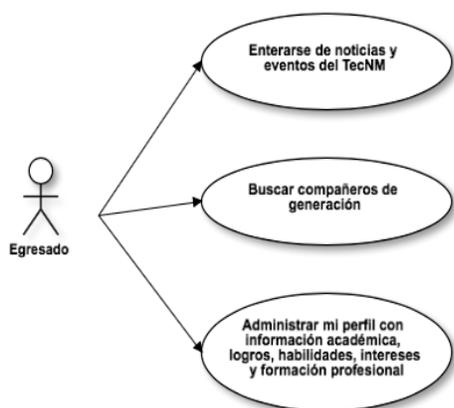


Figura 1. funcionalidades de Egresados

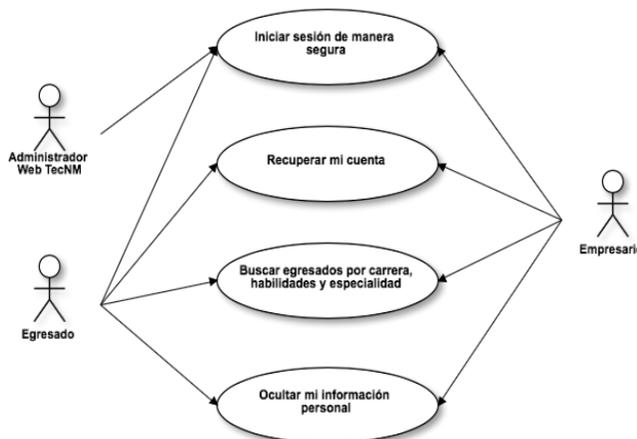


Figura 2. Funcionalidades de generales del sistema.

Las funcionalidades están separadas de acuerdo a las necesidades de cada usuario, por ejemplo en el caso de la Figura 1, se muestran las de egresados, el cual por ejemplo será el único que busque compañeros de generación, mientras que en la Figura 2 se muestran los requerimientos de los 3 principales actores tanto del sistema Web (para administración del TecNM) como los del sistema móvil.

De la misma manera, la Figura 3 nos muestra el perfil de administración del administrador del TecNM el cual tendrá que llevar la responsabilidad del funcionamiento correcto del sistema, atención a usuarios y sobre todo, será el responsable del contenido publicado dentro de la aplicación para los dispositivos móviles.

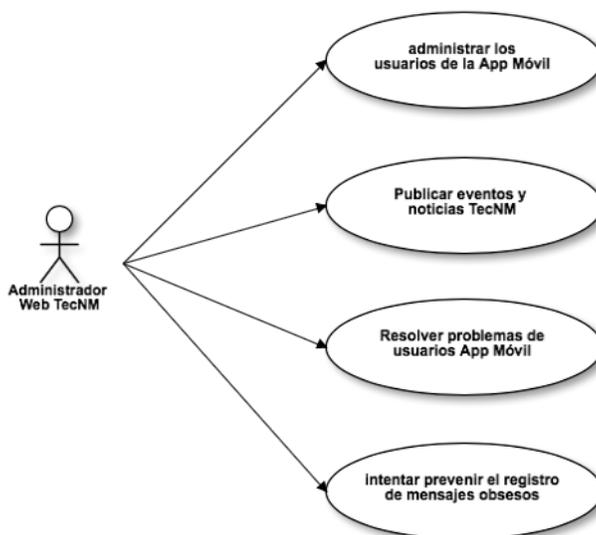


Figura 3. Funcionalidades especiales para administrador del TecNM

Se eligió Scrum como metodología de desarrollo debido a la naturaleza del proyecto y, por ende, el uso de sprints para las distintas versiones beta y el avance fue muy natural en el proyecto.

### Herramientas y Arquitectura de desarrollo

Tras analizar las tecnologías de frontera, las tendencias de almacenamiento con los nuevos gestores de bases de datos utilizados en aplicaciones Web y, de acuerdo al rendimiento, se determinó utilizar la arquitectura:

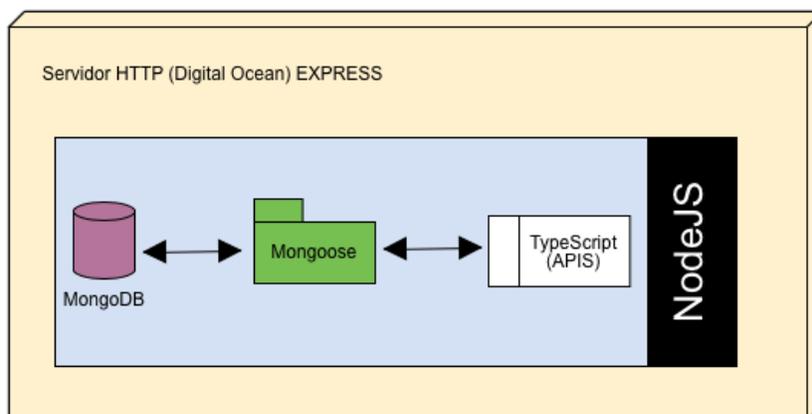


Figura 4. Arquitectura Servidor

Como se puede apreciar en la figura 4, se utilizó la base de Datos MongoDB eligiendola debido a sus grandes bondades de procesamiento de datos como las consultas Ad-hoc, replicación y balance de Carga (MongoDB.com, 2017), esto a través de la librería Mongoose para la conexión entre las APIs escritas en JavaScript y la base de datos. Todo esto se sentó sobre Express (Servidor HTTP) en un servidor de arrendamiento de [www.digitalocean.com](http://www.digitalocean.com).

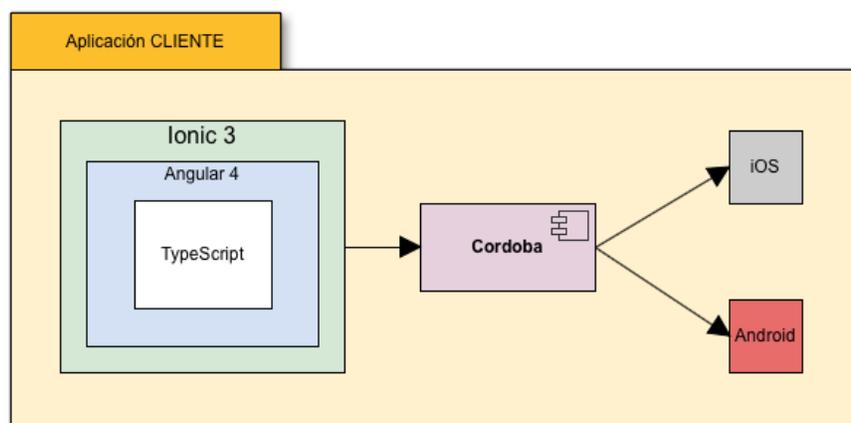


Figura 5. Arquitectura y tecnología de aplicación cliente

En la figura 5, se representa de forma abstracta las tecnologías utilizadas por las 2 aplicaciones resultantes (una para Apple iOS y la otra para Google Android). Se decidió utilizar el framework Ionic que, basado en Angular 4 nos permite la generación de las aplicaciones en las 2 plataformas nativas ya antes descritas.

La utilización de Cordoba permitió características adicionales nativas de los móviles como son el acceso a memoria interna (para acceso a archivos), cámara entre otros. Por supuesto para generar la aplicación en iOS se debió exportar el proyecto a XCode y compilarlo en una computadora iMac.

### Resultados

A continuación se muestran pantallas de la aplicación compilada para Android 7.0, se irán describiendo de acuerdo al funcionamiento de la lógica del sistema:



Figura 6. Pantalla de inicio de la aplicación.

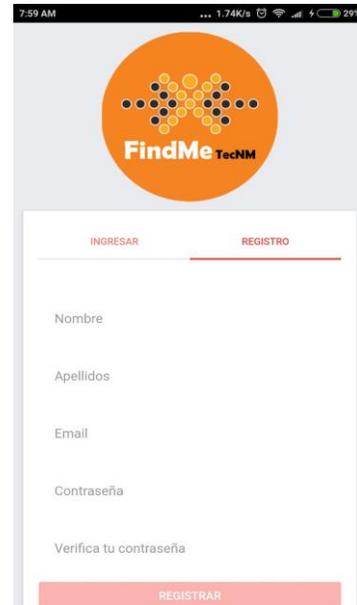


Figura 7. Registro interno

Como se puede apreciar, una vez instalada y cargada la aplicación en memoria del móvil (Figura 6), se procede al registro pudiendo ser en nuestra base de datos (interno) o a través de las redes sociales de Facebook y Google+ (Figura 7). El entorno de la aplicación normalmente es como se muestra en Figura 8, donde están las noticias y bajo ellas 3 pestañas (la propia de noticias, compañeros y mensajes). El detalle de la noticia se muestra en Figura 9.



Figura 8. Pantalla principal.



Figura 9. Detalle de noticias

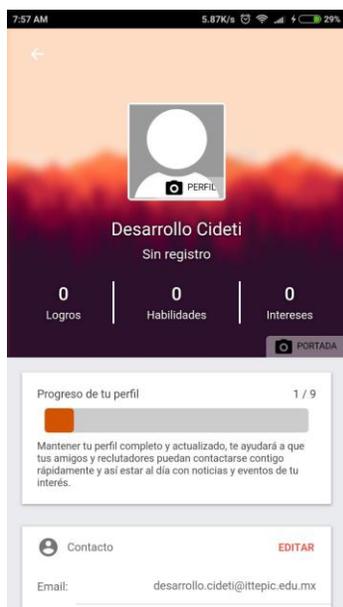


Figura 10. Configuración perfil 1/3



Figura 11. Configuración perfil 2/3



Figura 12. Configuración perfil 3/3

El usuario deberá completar el registro de su perfil (Figuras 10, 11 y 12), para poder utilizar de forma completa las opciones de FindMe, y además quedar indexado en la base de datos para poder ser “encontrado” por otros. Posterior a eso, ya podrá ser contactado tanto por compañeros de generación como por empresarios para oportunidad de trabajo.

### Comentarios finales

Según nos comenta la Dra. Ofelia Angulo Guerrero, El TecNM considera administrar de manera centralizada el seguimiento de egresados de los 266 planteles del Tecnológico Nacional de México, resultará conveniente en corto plazo para fines estadísticos siempre que, cada plantel promueva el uso de esta aplicación entre sus egresados y alumnado actual.

El sistema actualmente se encuentra en etapa de liberación, aunque aún está en etapa de pruebas finales. Ya se encuentra disponible en las tiendas de aplicaciones, tanto para Google Play como para AppStore (Apple). Una vez liberada la versión final iniciaría la etapa de mantenimiento y mejora continua, así como el crecimiento del mismo a través de nuevas funcionalidades, siendo de este modo el inicio de una nueva etapa para FindMe.

### Referencias

- ANUIES (2015) Anuario Estadístico de Población Escolar en la Educación Superior. SEP. 2015. recuperado de <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior> [Consulta 02 enero 2018]
- Barradas-Alarcón M. E. (2014). Seguimiento de egresados. Estados Unidos: Palibrio.
- Sáenz-Abascal N. A., Quintero-Hernandez R. J. y Tapia-Martínez S. (2015). Anuario Estadístico 2015. [pdf]. Recuperado de: [http://www.tecnm.mx/images/areas/ANUARIO\\_ESTADISTICO\\_2015\\_DEL\\_TecNM.pdf](http://www.tecnm.mx/images/areas/ANUARIO_ESTADISTICO_2015_DEL_TecNM.pdf) [Consulta 2 diciembre 2017].
- Barrón-Tirado, Concepción; (2005). Formación de profesionales y política educativa en la década de los noventa. Perfiles Educativos, XXVII Abril-Junio, 45-69.
- DGEST. (2008). Disposiciones técnicas y administrativas para el seguimiento de egresados. [pdf]. Recuperado de: <http://www.tecnm.mx/vinculacion/seguimiento-a-egresados> [Consulta 13 ene 2017].

# IMPACTO DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT EN EL USO DE EBSCOHOST BASES DE DATOS ACADÉMICAS

Rosalva Arteaga Medina<sup>1</sup>, Fabiola Martínez Castillo<sup>2</sup>

**Introducción:** La información es un insumo básico y estratégico para cualquier individuo u organización, se torna necesaria para el desarrollo económico, político y cultural de la sociedad, información de calidad puede otorgar una ventaja competitiva para quien la posee. **Objetivo General:** Determinar el impacto del programa de TCGI en el uso de Ebscohost bases de datos académicas. **Materiales y Métodos:** Se establecieron dos modelos uniecuacionales en el que la variable a explicar es la evolución de las consultas a Ebscohost base de datos por la comunidad de la Universidad Autónoma de Nayarit. **Resultados:** El estudio reveló el impacto positivo que ejerce la unidad de aprendizaje de TCGI en el uso de la base de datos además promover la calidad en la elaboración de trabajos académicos.

**Palabras Clave:** Tecnologías de la Comunicación y Gestión de la Información, Bases de Datos Académicas, Ebscohost base de datos.

## Introducción

Los recursos informativos han ido evolucionando, si bien el contenido sigue siendo el mismo, su formato ha cambiado, de tal manera que ya es posible disponer de recursos electrónicos y acceder a ellos desde cualquier espacio y momento; los obstáculos físicos han desaparecido.

Ante estos nuevos formatos, producto del rápido avance de las TIC's, que han favorecido además la proliferación de información, llevándonos incluso a una infoxicación, se hace necesario contar con ciertas competencias, que nos faciliten el movernos en esta era digital. Estas competencias, habrán de dotarnos de la capacidad para el aprendizaje continuo, de tal manera que seamos capaces de reconocer necesidades de información, de localizar, evaluar, gestionar y comunicar adecuadamente la información generada.

Las universidades en este sentido han buscado incorporar diferentes programas (cursos, talleres, materias optativas o de carácter obligatorio) que promuevan el desarrollo de competencias que doten al individuo de la capacidad de aprender a lo largo de la vida. En la esfera propiamente de la educación superior, un gran número de institutos y universidades en México han venido desarrollando programas, proyectos e iniciativas para lograr la formación de profesionales competentes en el uso de la información; como la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, la Universidad de Guadalajara, el Tecnológico de Monterrey, entre otras. La Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) por su parte, teniendo como objetivo desarrollar en sus estudiantes competencias profesionales integrales, incorporó la unidad de aprendizaje (UA) de Tecnologías de la Comunicación y Gestión de información (TCGI).

Por otro lado, la universidad tiene la obligación de proveer recursos informativos actuales y de calidad, y de ofrecer instrucción sobre el uso de los mismos, actividad que suele realizarse desde el sistema de bibliotecas. La UAN actualmente dispone de un amplio acervo en formato impreso, y gracias al Consorcio Nacional de Información Científica y Tecnológica (CONRICYT), se tiene acceso a una variedad de recursos electrónicos, los cuales también son promovidos desde la UA de TCGI.

La UA de TCGI ha demostrado mediante la valoración de los resultados de aprendizaje, su efectividad para potenciar el desarrollo de competencias informacionales en los estudiantes (Martínez Castillo, 2015; Martínez Castillo, Arteaga Medina, & Olvera Carballo, 2014). Sin embargo no se ha efectuado un estudio en el que se

<sup>1</sup>Rosalva Arteaga Medina es Profesora investigadora del área de ciencias sociales y humanidades en la Universidad Autónoma de Nayarit, México [rosalvaarteaga@gmail.com](mailto:rosalvaarteaga@gmail.com)(autor corresponsal)

<sup>2</sup>Fabiola Martínez Castillo es Profesora investigadora del área de ciencia sociales y humanidades en la Universidad Autónoma de Nayarit, México, [fabiolam@uan.edu.mx](mailto:fabiolam@uan.edu.mx)

correlacione el impacto de dicha UA con el uso de los recursos electrónicos, que se supondría utilizarían para resolver cualquier necesidad informativa. Por ello surge la siguiente interrogante:

¿Cuál es el impacto del programa de tecnologías de la comunicación y gestión de información en el uso de los recursos electrónicos de información, específicamente en el uso de las bases de datos contenidas en EBSCOhost?

### Objetivos

#### *Objetivo General*

Determinar el impacto del programa de TCGI en el uso de Ebscohost bases de datos académicas.

#### Hipótesis

La hipótesis que se intenta contrastar es que el incremento en el uso EbscoHost base de datos, depende en buena medida del número de estudiantes que cursan la unidad de aprendizaje de TCGI.

### Marco Teórico

#### *La información esencia del conocimiento*

La información es un insumo básico que requiere todo individuo para su quehacer diario, según Chiavenato (2006), información “es un mensaje con significado en un determinado contexto, disponible para uso inmediato y que proporciona orientación a las acciones por el hecho de reducir el margen de incertidumbre con respecto a nuestras decisiones”. Drucker registrado por Davenport y Prusak en Prada Madrid (2008), lo define como “datos dotados de importancia y propósito”.

Una característica de la información que la diferencia de los datos, reforzada por los autores antes mencionados, es la relacionada con el hecho de que tiene un significado, es decir, representa algo para alguien y su relevancia depende de quién, para qué y por qué utilizará esa información.

La información es necesaria para el desarrollo económico, político y cultural de la sociedad, pues a través de ella es posible cambiar la forma en que las personas perciben las cosas, influir en su punto de vista (Prada Madrid, 2008), y generar nuevo conocimiento.

Las TIC's han venido a facilitar la generación y diseminación de información, dando como resultado una proliferación de la misma. Se estima que para el 2020 - los datos que creamos y copiamos anualmente – llegarán a 44 zettabits (Turner, Gantz, Reinsel, & Minton, 2014), lo que equivaldría a recorrer un poco más la distancia de la Tierra a la Luna, si un milímetro fuera igual a 100 Gb de información.

El contar con una gran cantidad de información no significa que estemos correctamente o mejor informados, por ello, debemos contar con las habilidades y conocimientos necesarios que nos permitan gestionar adecuadamente la información.

La gestión de información comprende todas las actividades que se relacionan con la obtención de información sólida, confiable y actualizada que nos facilite la toma de decisiones. Se puede definir como el “conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de su actividades” (Bustelo Ruesta & Amarilla Iglesias, 2001).

Debemos saber gestionar nuestra información, porque es ésta un recurso indispensable para llegar al conocimiento, solo sobre la base de conocimiento es posible tomar decisiones que nos lleven por un mejor camino.

#### *Unidad de Aprendizaje de Tecnologías de la Comunicación y gestión de información*

La unidad de aprendizaje de Tecnologías de Comunicación y Gestión de Información surge junto con otras cuatro unidades de aprendizaje, con la finalidad de dotar al estudiante de una serie de competencias que le faciliten su transitar a lo largo de su vida académica, profesional y personal; es decir que “sea capaz de aprender a ser”, de “aprender a aprender”, de “aprender a hacer”, así como de “aprender a convivir” (Sifuentes Ocegueda, s.f.).

En sus inicios la unidad de aprendizaje de TCGI estaba orientada a que “el estudiante mejore sus capacidades en la gestión de información a través del uso eficiente de las tecnologías de la comunicación ..” (LLamas Rodríguez & et al., 2011), a partir de la última modificación efectuada en el año 2013, derivada de las exigencias tanto de actores internos a la academia como externos a la misma, en las que se pedía dar un mayor impulso a las bases de datos documentales, entre otras cuestiones, éste se orientó a desarrollar competencias informacionales, para ello se sustentó en el Marco para la alfabetización información en Australia y Nueva Zelanda (Bundy, 2003), modelo elegido por su facilidad de aplicación. Se estructuró una unidad didáctica por cada norma ANZIIL (2004), con la finalidad de lograr de manera secuencial cada una de las competencias que nos llevarán a formar una persona alfabetizada informacionalmente, es decir una persona que “reconoce cuándo se necesita información y tiene la capacidad de localizar, evaluar y utilizar la información necesaria” (Calderón Rehecho, 2010).

### *Bases de datos documentales en la UAN*

Las bases de datos documentales son recursos que han tomado gran relevancia por las ventajas que ofrecen para gestionar grandes volúmenes de información. Podemos definirlos como un conjunto de registros, en el que cada uno de estos corresponde a un documento, ya sea impreso, audiovisual, gráfico, sonoro o electrónico. Estas a su vez pueden ser referenciales o a texto completo (Rodríguez Yunta, 2001).

La Universidad Autónoma de Nayarit cuenta con recurso informativos en formato electrónico desde 1999, las primeras bases de datos que se adquirieron fueron Academic Search Fulltext International y Business Source Elite de la compañía EBSCO, disponibles a través de discos compactos, posteriormente con el avance de la tecnología fue posible tener acceso en línea. Se adquirieron para el año 2003-2004 los recursos electrónicos: Dialog Web, British Library, Source OECD, Wilson Web, Current Contents y E-libro, entre otros. En el año 2008 se estableció convenio con el instituto de investigaciones eléctrica para acceder a ETDEWEB.

Con el surgimiento en el año 2009 del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica, se tuvo acceso a una mayor cantidad de recursos, que se fueron agregando año con año hasta contar actualmente con 21 bases de datos y una aplicación en línea para detección de plagio: Turnitin, Science AAAS, American Mathematical Society (AMS), JAMA, Annual Reviews, BioOne, Ebscohost: bases de datos académicas, Science Direct Freedom Collection, SCOPUS, Emerald, Gale Cengage Learning, Lippincott Williams & Wilkins, Access Medicine, Harrison Medicina, PNAS, Nature, Proquest Dissertations & Theses, Springer, Web of Science, Essential Science Indicator, Journal Citation, Wiley (CONRICYT, 2012).

### *Ebscohost: Bases de Datos Académicas*

Ebscohost: bases de datos académicas, es un contenedor de bases de datos tanto referenciales como de texto completo. En él se encuentran: Academic Search Complete, Business Source Complete, Fuente Académica, Regional Business News, y MedicLatina. En su conjunto albergan treinta y cuatro mil novecientas publicaciones, de las cuales nueve mil ciento ochenta son arbitradas (EBSCO, 2016).

De acuerdo con el titular del sistema de bibliotecas de la UAN, responsable de la promoción de las bases de datos documentales (a través de cursos, talleres y folletería), EbscoHost es uno de los recursos con mayor demanda por los estudiantes tanto de licenciatura como de posgrado, al proveer una diversidad de fuentes en inglés y en español (Martínez Castillo, 2016).

### **Materiales y Métodos**

Se establecieron dos modelos uniecuacionales en el que la variable a explicar es la evolución de las consultas a EbscoHost base de datos por la comunidad de la Universidad Autónoma de Nayarit y, las variables explicativas son las consultas en EbscoHost de partida anterior al periodo elegido de examen (2012-2015), el número de estudiantes de primer ingreso que cursaron la Unidad de Aprendizaje de TCGI, los cursos impartidos en el centro de Información de la Biblioteca Magna y el número de profesores que imparten la unidad de aprendizaje.

### *Descripción de las variables*

Con el propósito de unificar valores las variables fueron ajustadas en logaritmos neperianos base “e”. En los modelos long lineales, el coeficiente de las betas mide la elasticidad de la variable explicada con respecto a las variables explicativas, lo cual significa el cambio porcentual que se da en la variable endógena ante un pequeño cambio porcentual en las variables exógenas.

$\ln\text{SEARCHESBDDEBSCOHST}$  logaritmo base “e” de las consultas realizadas en la base de datos Ebsco Host en el periodo analizado.

$\ln\text{EstTCGI}$  Logaritmo base “e” del número de estudiantes que cursaron la unidad de aprendizaje de Tecnologías de la Comunicación y Gestión de la Información en el periodo analizado.

$\ln\text{CCIBM}$  Logaritmo base “e” de cursos impartidos por el centro de información de la biblioteca magna a docentes y estudiantes (2012 - 2015).

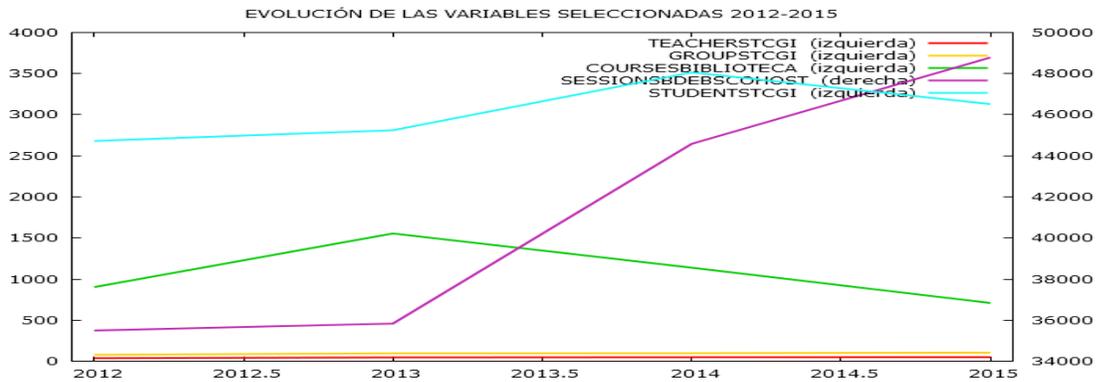
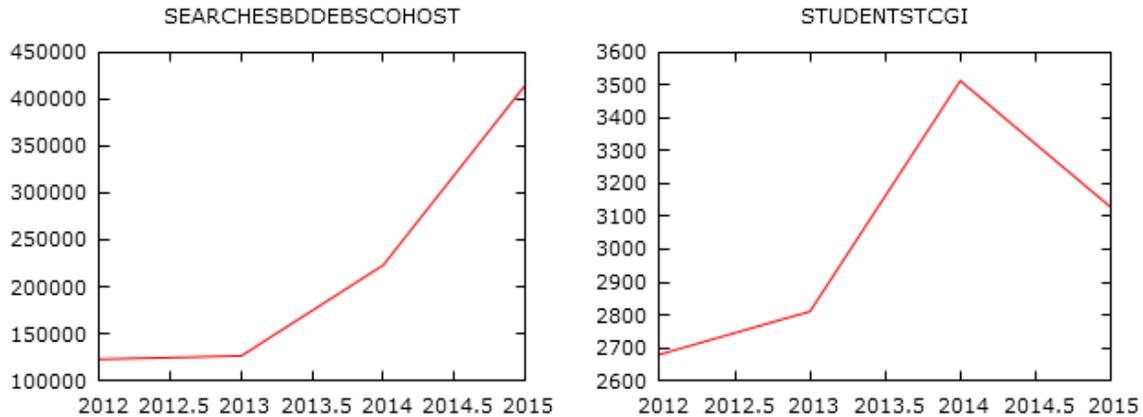
$\ln\text{DocTCGI}$ . Logaritmo base “e” de los docentes que imparten la unidad de aprendizaje de Tecnologías de la Comunicación y Gestión de la Información (2012-2015).

$\ln\text{NumerGrps}$  logaritmo base “e” del número de grupos en los que se impartió la unidad de aprendizaje de tecnologías de la comunicación y Gestión de la Información.

$\ln\text{SEARCHESBDDEBSCOHST} (-1)_i$  (Variable retardada) son las consultas realizadas en EbscoHost en el periodo anterior (2012) en logaritmo neperiano.

Los datos fueron obtenidos en los registros del departamento escolar de Tronco Básico Universitario y en EbscoAdmin, los cuales fueron analizados en el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS) versión 21.

### Resultados y Discusión Patrón de comportamiento de las variables seleccionadas 2012-2015



**Modelo 1 MCO. Usando las observaciones 2012-2015 (T=4)**  
**Variable Dependient: SEARCHESBDDEBSOHOST**  
 $LnSEARCHESBDDEBSOHOST = \beta_0 + \beta_1 LnEstTCGI + \beta_2 LnCCIBM + \mu_1$

**Regression**

Variables Entered/Removed <sup>a</sup>			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	LnCCIBM, LnEstTCGI <sup>a</sup>	.	Enter

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,976 <sup>a</sup>	,953	,860	,09350

a. All requested variables entered.

a. Predictors: (Constant), LnCCIBM, LnEstTCGI

b. Dependent Variable: SEARCHESBDDEBSOHOST

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,178	2	,089	10,185	,216 <sup>a</sup>
	Residual	,009	1	,009		
	Total	,187	3			

a. Predictors: (Constant), LnCCIBM, LnEstTCGI

b. Dependent Variable: SEARCHESBDDEBSOHOST

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2,110	5,900		-,358	,781
	LnEstTCGI	2,798	1,564	,446	1,789	,324
	LnCCIBM	-1,352	,500	-,674	-2,704	,226

a. Dependent Variable: SEARCHESBDDEBSOHOST

**Modelo 2 MCO, usando las observaciones 2012-2015 (T=4)**  
**Variable Dependient: SEARCHESBDDEBSOHOST**  

$$\text{LnSEARCHESBDDEBSOHOST} = \beta_0 + \beta_1 \text{LnDocTCGI} + \beta_2 \text{LnCCIB} + \mu_1$$

**Regression**

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	LnCCIBM, LnDoc <sub>ca</sub> TCGI		Enter

a. All requested variables entered.  
 b. Dependent Variable: SEARCHESBDDEBSOHOST

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,999 <sup>a</sup>	,998	,993	,02089

a. Predictors: (Constant), LnCCIBM, LnDocTCGI

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,186	2	,093	213,547	,048 <sup>a</sup>
	Residual	,000	1	,000		
	Total	,187	3			

a. Predictors: (Constant), LnCCIBM, LnDocTCGI  
 b. Dependent Variable: SEARCHESBDDEBSOHOST

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4,863	,418		11,626	,055
	LnDocTCGI	1,852	,203	,460	9,120	,070
	LnCCIBM	-1,535	,101	-,765	-15,182	,042

a. Dependent Variable: SEARCHESBDDEBSOHOST

**Análisis de Resultados**

Después de analizar las estimaciones de los modelos anteriores se extraen las siguientes conclusiones:

Los resultados globales muestran un elevado ajuste de los modelos realizados (R295.3 y R299.8) así como la significancia estadística para la mayor parte de los parámetros de los dos modelos.

Se comprueba que existe una relación directa entre estudiantes que cursan la Unidad de aprendizaje de TCGI y el uso de EbscoHost base de datos académica, lo cual significa que un incremento en estudiantes de TCGI conduce a mayor uso de la base de datos analizada.

El resultado podría juzgarse poco significativo, pues a priori se conoce que una de las competencias de la unidad de aprendizaje es adquirir la habilidad en el manejo de bases de datos, por ende, es una práctica habitual en el curso académico. Pero para fines del presente estudio resulta significativo por la razón que EbscoHost, es la base de datos que más accesos y búsquedas registra en la biblioteca digital de la Universidad Autónoma de Nayarit en el periodo de análisis.

En el modelo uno, se utilizó como variables explicativas a los docentes que imparten la unidad de aprendizaje (DocTCGI), y los estudiantes que cursaron la unidad de aprendizaje en el periodo de análisis (EstTCGI). El modelo señala una bondad de ajuste alta (95,3), lo cual significa que las estimaciones realizadas en el modelo son aceptables. Además se descartan problemas de autocorrelación y heterocedasticidad (estadístico Durbin-Watson y contraste de White).

El modelo muestra que la elasticidad de las búsquedas en EbscoHost respecto a la variable estudiantes de TCGI es de 2.79, lo cual sugiere que si el número de estudiantes de TCGI aumenta un 1 por ciento en promedio, el número de consultas en EbscoHost base de datos, se incrementa un 2.7 por ciento.

De acuerdo con los resultados del modelo dos, las variables explicativas estimadas fueron docentes de la Unidad de Aprendizaje de TCGI (DocTCGI) y los cursos ofrecidos en el centro de información de la biblioteca magna (CCIBM).

El modelo muestra que de presentarse un cambio en los docentes que imparten la unidad de aprendizaje en 1 por ciento y, si se mantiene los cursos del centro de información de la biblioteca magna sin cambios, el incremento de las consultas en EbscoHost sería de 1.8 por ciento. En otras palabras, la variable docente de TCGI tiene una relación directa y positiva con el uso EbscoHost, significa entonces, que las actividades prácticas realizadas por los docentes en la base de datos conducirán a un mayor uso de ésta herramienta en el trayecto profesional del estudiante.

**Conclusiones**

La información es vital, sino que estratégica para cualquier individuo u organización, al otorgar una ventaja competitiva a quien la posee, de ahí la importancia de contar con competencias informacionales. Quien es competente en el uso de la información conoce y sabe utilizar recursos de información confiables como lo son las bases de datos documentales.

Se demostró que la UA de TCGI impacta de manera positiva en el uso de las bases de datos documentales, pues promueve que el estudiante conozca y aplique estas herramientas bajo diversos escenarios para solventar cualquier necesidad informativa.

En el escenario académico el uso de bases de datos documentales multidisciplinarias o especializadas como recursos para la recuperación de información favorece la calidad de los trabajos de investigación. Los estudiantes de TCGI tienen a su alcance herramientas que en el corto plazo facilitan la gestión de información y en el mediano y largo plazo coadyuvan a la realización de trabajos con alto valor agregado por la calidad de la bibliografía consultada.

Se ha evidenciado que elementos fundamentales en el impulso al uso de las bases de datos documentales son sin lugar a duda por un lado el profesional de la información del sistema de bibliotecas de la UAN, el cual a través de cursos a la carta promueve e intensifica su uso y por el otro, el docente de la UA de TCGI, quien conoce y domina el arte de la gestión de información, transfiriendo dicho conocimiento a sus estudiantes a través de diversas actividades de aprendizaje.

Es importante que la comunidad universitaria comprenda la importancia de las bases de datos documentales, para que estas no solo sean promovidas desde TCGI, sino desde cualquier UA, pues se ha evidenciado con esta investigación que el fomento desde la UA impacta favorablemente el uso de estos recursos. Por su parte la biblioteca deberá hacer lo propio para coadyuvar en este proceso.

Posteriores estudios deberán estar orientados a determinar si el incremento en el uso de determinada base de datos está condicionado al idioma de los documentos que posee y de igual forma a conocer si el uso de las bases de datos documentales va de la mano de la calidad de las investigaciones presentadas por los estudiantes.

### Referencias bibliográficas

- ANZIIL. (2004). *Australian and New Zealand information literacy framework: Principles, standards and practice* A. Bundy (Ed.) (pp. 48). Recuperado de <http://www.library.unisa.edu.au/learn/infolit/infolit-2nd-edition.pdf>
- Bundy, Alan. (2003). El marco para la alfabetización informacional en Australia y Nueva Zelanda. Principios, normas y práctica. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*(73), 109-120.
- Bustelo Ruesta, Carlota, & Amarilla Iglesias, Raquel. (2001). Gestión del conocimiento y gestión de la información. *Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, año VIII*(34), 226-230.
- Calderón Rehecho, Andoni. (2010). *Informe APEI sobre alfabetización informacional*: Asociación Profesional de Especialistas en Información (APEI).
- CONRICYT. (2012, 2016). Recursos de la Institución: Universidad Autónoma de Nayarit. Recuperado el 19 de septiembre, 2016, de <http://www.conricyt.mx/institucion-recursos.php?inst=48>
- Chiavenato, Idalberto. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración* (Séptima ed.): Mc Graw-Hill Interamericana.
- EBSCO. (2016). EBSCOhost base de datos académicas. Recuperado el 19 de septiembre, 2016, de <http://aleph.uan.edu.mx:2072/ehost/search/selectdb?nobk=y&sid=a55c112b-6521-4861-a043-2b9d31f47a0f@sessionmgr104&vid=7&hid=124&lg=1>
- LLamas Rodríguez, Veronica, & et al. (2011). *Tecnologías de la comunicación y gestión de información* (2011 ed.). Guadalajara, Jal.: Editorial Pandora.
- Martínez Castillo, Fabiola (Producer). (2015, Noviembre de 2015.). Valoración de las competencias informacionales de los estudiantes de posgrado de la Universidad Autónoma de Nayarit. *El quehacer del profesional de la información hoy: Organización, conocimiento y servicio. Un diálogo entre la academia y la práctica*.
- Martínez Castillo, Fabiola (2016). [Entrevista con Lic. Mario Antonio Jáuregui Gutiérrez].
- Martínez Castillo, Fabiola, Arteaga Medina, Rosalva, & Olvera Carballo, Bárbara Nayar. (2014). *Efectividad de la unidad de aprendizaje de Tecnologías de la Comunicación y Gestión de Información de la UAN en el desarrollo de la ALFIN*. Documento presentado en el 1er. Congreso Internacional Multidisciplinario en Alfabetización Informativa: educación para la inclusión social, Ciudad Juárez, Chihuahua.
- Prada Madrid, Ennio. (2008). Los insumos invisibles de decisión: Datos, Información y Conocimiento. *Anales de documentación*, (11), 183-196. <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/24881> doi:10.6018/analesdoc.11.0.24881
- Rodríguez Yunta, Luis. (2001). Bases de datos documentales: estructura y uso. En A. Maldonado (Ed.), *La información especializada en Internet*. Madrid: CINDOC.
- Sifuentes Ocegueda, Emma Lorena. (s.f.). ¿Qué aporta el Tronco Básico Universitario al nuevo modelo académico de la Universidad Autónoma de Nayarit?: breves notas acerca de una experiencia colectiva. Recuperado el 19 de septiembre, 2016, de <http://www.tbu.uan.edu.mx/infogeneral.html>
- Turner, Vernon, Gantz, John, Reinsel, David, & Minton, Stephen. (2014). The digital universe of opportunities: rich data and the increasing value of the Internet of Things (pp. 10): EMC Corporation.

# Análisis sobre la Vinculación Universidad-Empresa-Gobierno con Instituciones de Educación Superior

DRA. Bertha Alicia Arvizu López<sup>1</sup> DRA. Ana Luisa Estrada Esquivel<sup>2</sup> M.C. Roberto López Sánchez<sup>3</sup> M.F Mario Alberto Mondragón Portocarrero<sup>4</sup>

## Resumen

**El presente trabajo de investigación es una revisión bibliográfica, el propósito fue presentar un análisis sobre los retos que en México, la vinculación sigue siendo limitada, puesto que no hay una política de vinculación para impulsar la transferencia de conocimiento científico, tecnológico y de innovación entre las IES y el sector productivo.**

**Debido a que el desarrollo de las políticas de vinculación universidad-empresa en México, se han impulsado por uno de los actores del binomio o por el otro. Teniendo cada una de las partes intereses distintos, el equilibrio es difícil de alcanzar. En este orden la universidad es la que parece subordinarse a las necesidades de la empresa en la mayoría de los casos. Incluso los mismos actores universitarios aceptan en ocasiones los términos de tal supuesto, argumentando que la universidad es la que debe estar dispuesta a transformar sus estructuras internas cuando el mercado así lo requiera.**

## Palabras clave:

**Vinculación, universidad, empresa, catedrático, estudiante, instituciones, educación, superior**

## Introducción

En México, ha existido un notable distanciamiento entre la universidad, la empresa y el gobierno. Este alejamiento quizá se explica por la exasperada crítica de algunos catedráticos o por el temor de la universidad a desvirtuar sus funciones sustantivas, mientras que en la empresa el alejamiento tiene sentido por los prejuicios respecto del carácter puramente académico que se le asigna a su contribución. Por otro lado, es imperativo reconocer que las Instituciones Públicas de Educación Superior (IES, por sus siglas), poco participan en la educación de los miembros líderes del mundo empresarial, ya que quien más contribuye con la instrucción de los cuadros de mando, son las universidades privadas, además, los industriales no están informados de la investigación científica que se produce en las IES, incluso “pocos fuera de la comunidad académica conocen lo que hace la universidad, incluso, la misma comunidad universitaria (en sus diferentes áreas de investigación) desconoce los proyectos de investigación universitarios”. (Guillen, 2014)

En 1976, el programa indicativo de ciencia y tecnología marcaba que la carencia de vinculación entre las IES y la industria era producto de que se vivía una economía dependiente, como consecuencia de ello el sector industrial no demandaba conocimientos, ni las universidades eran capaces de producirlos en condiciones de ser incorporados a la producción de bienes y servicios. Las empresas compraban las tecnologías en operación, las cuales eran instaladas “llave en mano” en las industrias. El Programa de Desarrollo Tecnológico y Científico (1984- 1988) estableció un subprograma denominado de “Enlace investigación- producción”, donde el elemento central era buscar la relación entre las empresas del sector público y las universidades. En la década de los noventa las IES desarrollan la cuarta función la vinculación con los sectores productivos y sociales además de los que ya se encontraban como la docencia, investigación y difusión de la cultura. Con el propósito de que la educación superior formalicen relaciones de trabajo con las empresas. Porque a pesar de todos los ejemplos y acciones emprendidas, la vinculación era escasa, ya que no existía una conducta de parte de las empresas y dependencias públicas, para recurrir a los centros de

<sup>1</sup> Bertha Alicia Arvizu López es Profesora de la Unidad Académica de Turismo [betty\\_arvizu1@hotmail.com](mailto:betty_arvizu1@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ana Luisa Estrada Esquivel<sup>2</sup> es Profesora de la Unidad Académica de Ciencias e Ingenierías [ana\\_luisa\\_684@hotmail.com](mailto:ana_luisa_684@hotmail.com)

<sup>3</sup> Roberto López Sánchez es Profesor de la Unidad Académica de Turismo [administrativouat@uan.edu.mx](mailto:administrativouat@uan.edu.mx)

<sup>4</sup> Mario Alberto Mondragón Portocarrero Profesor de la Unidad Académica de Turismo [mario\\_m\\_72@hotmail.com](mailto:mario_m_72@hotmail.com)

investigación y educación superior en la búsqueda de solución a sus problemas técnicos o bien para la adquisición de conocimientos. (López, 2001)

Hoy por hoy, el proceso de vinculación universidad empresa (estatal o privada) en el contexto de la globalización es fundamental, puesto que permite retroalimentar de una manera extraordinaria todos los elementos que la conforman.

Esta relación es un elemento sumamente importante porque permite que el sector empresarial sea más competitivo, puesto que es la interacción entre académicos y empresarios tomando en cuenta el aspecto formal de la educación que se propicia en las universidades que cuentan con talento humano y ciencia (Saavedra, 2012).

Cabe señalar, que durante las últimas décadas, México ha mostrado persistentes altibajos en la vinculación universidad-sector productivo, así como poca inversión en ciencia, tecnología e innovación en comparación con otros países, lo que refleja la creciente disminución en las tres últimas administraciones públicas federales en cuanto a producción y aplicación del conocimiento. De esta manera, la vinculación se ha vuelto una premisa fundamental en el cumplimiento de los objetivos trazados en los planes educativos, compartidos con el sector productivo y el gobierno (Bautista, 2014). Ya que en consecuencia, el porcentaje de vinculación entre investigadores, empresas, gobierno y organismos sociales en territorio nacional es bajo y superficial a pesar del potencial científico. Según los primeros resultados generales del estudio “Encuesta sobre vinculación de investigadores en ciencia y tecnología en México”, el panorama es más grave en las universidades públicas, ya que 27% de sus investigadores no están vinculados. De los que si realizan esta labor, 36% lo hacen con un sector, 26% con dos sectores y 11% con tres, señala el CUCEA.

Así también, registran mayores lazos los centros públicos de investigación, como los del CONACyT y estos se concentran entre quienes tienen los niveles II y III del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). “Alrededor de 21% de miembros del SNI, nivel III, concentran la vinculación con los tres sectores sociales”. Esta encuesta fue realizada por la UdeG y el Consorcio de Investigación en México y aplicada en 2012, en línea de las bases de datos del SNI y el PROMEP. Mostrando que los resultados son representativos en temas como grado de vinculación, problemas y financiamiento, las universidades públicas reflejan un desperdicio de recursos públicos y materiales, existiendo resultados de investigación, sin vinculación y por tanto difícil de superar los problemas que se tienen. Señala Arrollo miembro del SNI (Carrillo, 2014).

Ahora bien, las políticas de vinculación universidad-empresa están fuertemente influidas por el desarrollo tecnológico. Aunque suele hacerse la distinción entre ciencia y tecnología, las prioridades de los convenios de vinculación se enfocan más en los proyectos de investigación tecnológica desarrollados por las disciplinas de las ciencias duras. En el caso de las ciencias sociales la relación se hace más difícil de pensar. Al respecto, Tenti piensa que “es preciso preguntarse si existe verdaderamente una demanda social de discursos científicos y de técnicas de intervención social”, ya que, en este sentido la vinculación de las ciencias sociales con el sector productivo es menos clara que la vinculación de otras disciplinas, por lo que resulta difícil de rastrear lo que se ha hecho al respecto, de las ciencias sociales y su vinculación con el entorno (Mejía, 1999).

En consecuencia a lo anterior, la universidad es el eje principal de una sociedad y debe fortalecer y contribuir a su desarrollo, por lo que es necesario repensar sobre lo que se quiere y lo que se necesita en materia del sistema educativo en su conjunto, ya que finalmente la universidad es mucho más que formar para el empleo. A futuro se espera que la vinculación entre educación y sector productivo se inscriba en el marco de la complementación de las políticas y programas de desarrollo social y económico en los diversos sectores: agropecuario, industrial y de servicios, y las políticas y programas de desarrollo educativo (Alvarado, 2009).

En virtud, de que la vinculación es un aspecto que no está considerado por los empresarios como prioritario, dado que consideran que es responsabilidad de las Universidades vincularse con las empresas e incluso, que es el gobierno y las escuelas los encargados de aportar respaldo a las empresas. Con respecto a la formación del estudiante en las empresas. Es por ello, que solo un reducido número de empresarios recibe estudiantes de práctica profesional o servicio social, indicando lo reducido de los espacios de práctica profesional e investigación para los

estudiantes en el ámbito empresarial y los pocos espacios que se conservan disponibles, es poco atractivo para el estudiante las labores que le son asignadas en la empresa.

Por lo que resulta primordial terminar, con la escasa comunicación entre las empresas e IES que han sido un fuerte obstáculo para generar y aplicar innovaciones tecnológicas y organizacionales, que mejoren el desempeño y la calidad de las empresas y de las instituciones de educación superior. Esto podrá superarse en la medida que los investigadores y profesionistas de las empresas y de las universidades, trabajen en desarrollo de proyectos conjuntos. Educación y empleo, constituyen dos factores que articulados a través de la vinculación, que son un detonante poderoso del desarrollo económico y social de las regiones, por lo que, no puede dejarse de lado y debe incorporarse de manera explícita. Porque sólo así, se abrirán vías de acceso que permitan retroalimentaciones del sector productivo a la universidad y viceversa (Zayas, López, Romero, Mazo, & Zayas, 2006).

Por lo que al respecto, varios autores (Martínez Pavez, citado en Moctezuma (1996); Muino (1996), han coincidido en señalar la necesidad de construir un puente entre el mundo de la investigación y el sector productivo y esto solo puede darse en el marco de una cooperación efectiva

Dado, que la universidad de nuestro tiempo debe dar un lugar fundamental al estudio y la enseñanza de la ciencia y la tecnología, para darle al país la posibilidad de incorporarse a la vanguardia de los pueblos y mantenerse en ella, y abrir el camino a la innovación de técnicas y procedimientos, que es condición indispensable para el desarrollo. (Seara, 2010)

Porque si bien es cierto, los principales actores de la vinculación son la universidad, el sector productivo, el estado y los estudiantes, cada uno de los cuales desempeñan un papel exclusivo en la vinculación de la práctica profesional; como parte de la función sustantiva de las instituciones de educación superior (IES) mexicanas, estas adolecen de conocimientos elementales y prácticas sistemáticas, planeadas y evaluadas al respecto, en tanto las actividades emprendidas entre ellas y el sector empresarial son insuficientes para contribuir a la formación de profesionales competentes y calificados para el mercado laboral.

Es decir, la mayoría de las IES impulsan pocos o nulos programas específicos de intercambio con el sector productivo y ofrecen pobres soluciones a las preocupaciones sociales, como evidencian los escasos proyectos de investigación y desarrollo diseñados y concretados (Moreno, 2013)

En países como México, este proceso ha tenido una serie de dificultades, que ANUIES (1998) los relaciona como los obstáculos institucionales que son los vacíos de políticas y mecanismos flexibles que definan los ingresos para los académicos derivados del desarrollo de programas de vinculación, definición de costos de los servicios, elaboración de convenios, salvaguarda de la propiedad intelectual, autorías y patentes; carencia de recursos financieros institucionales para el desarrollo de programas de vinculación; falta de estímulos al personal académico para el desempeño de las actividades de vinculación; carencia de un espacio institucional para a gestión de la vinculación como unidades gestoras de ventanilla única; deficiencias de carácter académico como la falta de experiencia profesional de los profesores y desvinculación de las actividades sustantivas al interior de las instituciones.

Del mismo modo, se encuentran los obstáculos de carácter cultural que pueden generar una relación distante debido a factores de tipo motivacional, de comunicación, desconfianza y actitud pasiva por parte de los investigadores, docentes y estudiantes. Además, en muchos casos, puede existir la idea entre los investigadores de que serían explotados mediante el trabajo con las empresas, por la falta de disposición, apertura e interés para ejecutar proyectos de vinculación, poca comunicación, la limitada sensibilización respecto a los beneficios que puede proporcionar la vinculación, la falta de confianza y la consideración de que la prestación de servicios por parte de las IES debe ser de manera gratuita o a muy bajo precio; desconocimiento del valor estratégico de la tecnología; escasa presencia de mecanismos gubernamentales con fondos en capital en riesgo; una cultura empresarial desarrollada sobre procedimientos pragmáticos; carencia de mecanismos y políticas en las empresas para la evaluación y seguimiento de proyectos, entre otros. Asimismo se puede vislumbrar problemas de persistencia de un clima de recelo y desconfianza recíproca entre empresarios e investigadores, que a veces subsiste a pesar del reconocimiento de las ventajas de lograr este acercamiento (Conacyt, 2014).

Inclusive el escepticismo en las valoraciones del sentido que puede tener este tipo de colaboración y sus posibles resultados, muchos empresarios y profesionistas de la industria, albergan dudas sobre la capacidad real de los investigadores y laboratorios de los centros de educación superior en la solución de problemas prácticos. Los académicos por su parte, pueden no hallar científicamente relevante un tipo de trabajo en el que, además, hay que obtener resultados, cumplir plazos y otras exigencias a las que no están acostumbrados.

En consecuencia a lo anterior, se derivan los problemas de organización y carácter institucional de la universidad o institución de educación superior, al interactuar al mundo empresarial, que puede dar lugar a importantes conflictos en el marco de la convivencia universitaria del centro de investigación. En el sentido que la empresa exige confidencialidad vista como garantía de que los desarrollos parciales o resultados finales no serían transferidos a terceros. Convirtiendo a la vinculación empresarial como una limitante, al privar de la necesidad de publicar, siendo que es una demanda corriente en el sistema de evaluación de los investigadores, lo cual es incompatible con la retención de información y ocultamiento de resultados que demanda el secreto industrial.

Cabe mencionar que la inestabilidad laboral y baja continuidad en los equipos universitarios genera temor empresarial de fuga de información hacia los competidores. El temor a que los proyectos se vean truncados por problemas estudiantiles, sindicales o presupuestales. O por cuestiones vinculadas a la propiedad de los resultados tecnológicos generados en la universidad u otros organismos públicos de investigación. Las empresas tienden a considerar que la tecnología generada bajo contrato y financiada con sus recursos debe estar sujeta al derecho de propiedad sin limitaciones. (Anuies, 2011)

Dentro de este orden de ideas, y haciendo un análisis de acuerdo al estado del arte, estos son los autores que le aportan a la investigación. Algunos declaran, como Guillen (2014), que en México ha existido un notable distanciamiento entre la universidad, la empresa y el gobierno. Debido a la poca participación con los líderes del mundo empresarial, puesto quien más contribuye, son las universidades privadas, así como también se desconoce lo que la universidad hace, incluso en la misma universidad. Así mismo revela Mejía, (1999) en cuanto a políticas de vinculación universidad-empresa refiere, que suele hacerse la distinción entre ciencia y tecnología, las prioridades de los convenios de vinculación se enfocan más en los proyectos de investigación tecnológica desarrollados por las disciplinas, que son el de las ciencias duras, dejando de lado a las ciencias sociales con el sector productivo que es menos clara la vinculación. De forma que, indica Zayas, López, Romero, Mazo, & Zayas (2006) la escasa comunicación entre las empresas e IES han sido un fuerte obstáculo para generar y aplicar innovaciones tecnológicas y organizacionales, que mejoren el desempeño y la calidad de las empresas y de las instituciones de educación superior. Lo que podrá superarse en la medida que los investigadores y profesionistas de las empresas y de las universidades, trabajen en desarrollo de proyectos conjuntos. Del mismo modo Martínez Pavez, citado en Moctezuma (1996); Muino (1996), han coincidido en señalar la necesidad de construir un puente entre el mundo de la investigación y el sector productivo y esto solo puede darse en el marco de una cooperación efectiva. Es decir, como menciona Moreno (2013) la mayoría de las IES impulsan pocos o nulos programas específicos de intercambio con el sector productivo y ofrecen pobres soluciones a las preocupaciones sociales, como evidencian los escasos proyectos de investigación y desarrollo diseñados y concretados. La Anuies, por su parte demuestra (2011) que las empresas tienden a considerar que la tecnología generada bajo contrato y financiada con sus recursos debe estar sujeta al derecho de propiedad sin limitaciones.

Partiendo de los supuestos anteriores, se espera que la vinculación entre educación y sector productivo se inscriba en el marco de la complementación de las políticas y programas de desarrollo social y económico en los diversos sectores: agropecuario, industrial y de servicios, y las políticas y programas de desarrollo educativo. (Alvarado, 2009)

### **Materiales y métodos**

Cabe hacer mención, que la presente investigación es una revisión de bibliografía, siguiendo el método cualitativo documental. Se consultaron diversos autores e incluso planes y programas nacionales de educación, con el fin de establecer y dar a conocer la importancia que tiene la vinculación tanto para las Instituciones de educación superior, como para el sector productivo y gobierno.

## Conclusiones

La universidad es el eje principal de una sociedad y debe fortalecer y contribuir a su desarrollo, por lo que es necesario repensar sobre lo que se quiere y lo que se necesita en materia del sistema educativo en su conjunto, ya que finalmente la universidad es mucho más que formar para el empleo.

Es necesario pues, que tanto las IES como el sector productivo y de servicios y los agentes de gobierno, mantengan estrechos lazos de estrategia respecto a la vinculación y los proyectos para llevar a cabo esta acción; considerándose que se refieren a la relación de intercambio y cooperación entre las instituciones de educación superior o los centros e instituciones de investigación y el sector productivo. La cual se lleva a cabo mediante una modalidad específica y se formaliza en convenios, contratos o programas. Y se gestiona por medio de estructuras académico administrativas o de contactos directos. Lo cual tiene como objetivo, la institución de educación superior, avanzar en el desarrollo científico y académico, y para el sector productivo, el desarrollo tecnológico y la solución de problemas concretos (Borrego, 2009).

## Recomendaciones

Solamente cuando las empresas mexicanas se apoyen en las universidades y el gobierno, serán capaces de competir con cualquier mercado del exterior.

Así también el gobierno debería destinar mayor presupuesto a las IES y el sector productivo y social, y con ello comenzar a generar proyectos de colaboración (Bautista, 2015). Puesto que relacionar universidad, mercado laboral, expresa la aparente diversidad que se encuentra en las exigencias y en las demandas que tienen los actuales académicos de la Universidad, y su relación con los ideales clásicos que en ella se profesan y que de alguna manera son la esencia y la razón de ser que los interpela y los motiva a diario. (Roa, 2006)

## Referencias Bibliográficas

1. Acuña. (1991). VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO. Chile.
2. altablero, M. d. (2003). Educar para el mundo productivo.
3. Alvarado. (2009). Vinculación Universidad empresa y su contribución al desarrollo regional.
4. Anuies. (2011). Revista de educación superior. México.
5. Bautista. (2014). La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México. (R. R. educativo, Ed.) .
6. Bautista. (2015). La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México. 5(10).  
Bolívar, U. S. (2011). Empresa, universidad y competencias. Propuesta de un modelo sistémico. Buenos Aires, Argentina.
7. Carrillo. (10 de abril de 2014). *Pobre la vinculación entre investigador, empresa, gobierno y sociedad en México*. Recuperado el 7 de diciembre de 2017, de [ww.udg.mx/es/noticia/pobre-la-vinculacion-entre-investigador-empresa-gobierno-y-sociedad-en-mexico](http://ww.udg.mx/es/noticia/pobre-la-vinculacion-entre-investigador-empresa-gobierno-y-sociedad-en-mexico) Eduardo Carrillo
8. Conacyt. (2014). Proyectos de innovación de empresas apoyadas en el PEI 2009-2013. México.
9. González. (2006). Formación universitaria basada en competencias: aspectos referenciales. Colombia.
10. Guillen. (2014). Escenario internacional, ventajas y desventajas para México y las empresas. México.
11. Herrera. (2006). La formación de los profesionales universitarios en las empresas en el contexto cubano. Pinar del Río, Cuba.
12. Hidalgo, U. A. (2014). Departamento de practicas profesionales. Hidalgo.
13. Huerta, Pérez, & Castellanos. (2000). Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. México.
14. Huerta, Perez, & Castellanos. (2013). Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. Jalisco.  
López. (2001). La vinculación con las empresas. Una nueva función de las instituciones de educación superior en México.
15. Maldonado. (2001). La vinculación como estrategia de desarrollo en las universidades públicas. Baja California, México.
16. Maldonado, & Gould. (2000). La vinculación como estrategia de desarrollo en las universidades públicas. Baja California, México.
17. Mejia. (1999). Las políticas públicas de la vinculación Universidad-empresa en sus diversas modalidades. México.
18. Moreno. (2013). Estrategias de vinculación de las universidades mexicanas con las empresas. México.
19. Roa. (2006). Universidad, mercado laboral y competencias: ¿con qué nos quedamos? Colombia.
20. Rojas. (2006). Formación por competencias, un desafío impostergable: la experiencia de la universidad de talca . Colombia.
21. Saavedra. (2009). Problemática y desafíos actuales de la vinculación universidad empresa: El caso mexicano. 12(19), 100-119.

24. Seara. (2010). *Un nuevo modelo de universidad* (Vol. segunda edición). Oaxaca: Universidad Tecnológica de la Mixteca.
25. UPB, V. A. (2010). Reflexión sobre la práctica. Medellín, Bolivia.
26. Ventura. (2011). Cuadernos de ciencia. México.
27. Zaragoza, U. d. (2008). Competencias genéricas y transversales de los titulados universitarios. Zaragoza, Madrid, España.
28. Zayas. (2010). Aprendizaje y vinculación entre universidades. Mexico.
29. Zayas, López, Romero, Mazo, & Zayas. (2006). Aprendizaje y vinculación entre universidades y sectores productivos. México.

# Agricultura Orgánica como Factor de Competitividad en las Empresas Agrícolas del Valle de San Quintín

Arturo Arakh Aviña Lozano<sup>1</sup>, Alma Lourdes Camacho García MA<sup>2</sup>, Dr. Luis Alberto Morales Zamorano<sup>3</sup>, Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela<sup>4</sup>

**Resumen**—Esta investigación está enfocada en las empresas agrícolas del Valle de San Quintín, Baja California, su objetivo es demostrar que mediante el cultivo orgánico logren ser más competitivas en los mercados y asegurar la comercialización de sus productos.

Se seleccionó una muestra por conveniencia o no probabilística sobre 66 empresas productoras, a las cuales se les aplicaron cuestionarios como métodos de obtención de datos, utilizando la técnica de análisis de la encuesta.

Entre algunos resultados sobresalientes se menciona que el 61% de los empresarios agrícolas del Valle adquieren nuevos sistemas de producción que les permiten ser más competitivos en los mercados internacionales, sin embargo el 43% de ellos, consideró importante cambiar de la agricultura tradicional a la orgánica. El porcentaje restante considera excesivo el trabajo administrativo que implica el cumplir con las normas de inocuidad y la falta de capital, lo cual imposibilita a las empresas el cultivar productos orgánicos

**Palabras clave**— Agricultura Orgánica, Competitividad, Empresas Agrícolas, Valle de San Quintín.

## Introducción

Esta investigación está enfocada en las empresas agrícolas del Valle de San Quintín dedicadas a la producción de cultivos orgánicos, las cuales han adquirido la tarea de trabajar en conjunto con certificadores extranjeros y dependencias de gobierno nacionales que establecen lineamientos, políticas y mejoras para el correcto desarrollo de este tipo de cultivo. Con la creciente demanda de este producto en el Valle se ha abierto una gran puerta para crecer y desarrollarse como ente económico.

Este trabajo de investigación está enfocada en demostrar el nivel de competitividad de las empresas del Valle de San Quintín con producción de cultivos orgánicos, así como dar a conocer las diferentes empresas certificadoras que se manejan en el mismo.

En México ha aumentado la producción de este tipo de productos, ya que son cultivados de manera más natural, su desarrollo es sustentable con el medioambiente, se toma en cuenta la biodiversidad que hay en el área de cultivo y se conserva el equilibrio natural, a diferencia de la producción convencional, en la cual se utilizan agroquímicos que dañan progresivamente el contexto donde se cultiva y así también al mismo ser humano al momento de consumirlo. Presenta una alternativa natural y saludable para las personas y a su vez el impacto al medio ambiente es sustancialmente menor.

## Agricultura orgánica

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo a minimizar el uso de recursos no renovables reduciendo o eliminando el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. (SAGARPA, SAGARPA, 2009)

La SENASICA es el organismo encargado del Sistema de Control para asegurar la integridad de los productos orgánicos en México. La producción de cultivos orgánicos conlleva una enorme responsabilidad para los productores mexicanos, pues además de realizarse bajo estrictas normas de seguridad alimentaria también deben estar respaldados con una garantía que los avale. En México, para poder comercializarlos deben cumplir con las

<sup>1</sup> Arturo Arakh Aviña Lozano estudiante tesista de la licenciatura en Contabilidad de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California, México. [arturo.avina@uabc.edu.mx](mailto:arturo.avina@uabc.edu.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Alma Lourdes Camacho García MA es profesora de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California, México. [alma.camacho@uabc.edu.mx](mailto:alma.camacho@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Luis Alberto Morales Zamorano es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California, México. [lmorales@uabc.edu.mx](mailto:lmorales@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela es profesora de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Universidad Autónoma de Baja California, México. [ceci@uabc.edu.mx](mailto:ceci@uabc.edu.mx)

normas establecidas en la Ley de Productos Orgánicos y ostentar el sello “ORGÁNICO SAGARPA MEXICO”; es una etiqueta auto adherible de colores verde, azul y amarillo que brinda la certeza de ser un producto de calidad, sanidad y seguridad alimentaria (inocuidad). (SAGARPA, SAGARPA , 2016)

Los productos orgánicos certificados son aquellos que se producen, almacenan, elaboran, manipulan y comercializan de conformidad con especificaciones técnicas precisas (normas), y cuya certificación de productos "orgánicos" corre a cargo de un organismo especializado. Una vez que una entidad de este tipo ha verificado el cumplimiento de las normas que rigen el ámbito de los productos orgánicos, se concede una etiqueta al producto. Esta etiqueta variará de acuerdo con el organismo de certificación que la expida, pero puede tomarse como garantía de cumplimiento de los requisitos fundamentales de un producto "orgánico" desde la finca hasta el mercado. Es importante señalar que la etiqueta de calidad orgánica se aplica al proceso de producción, y garantiza que el producto se ha creado y elaborado en forma que no perjudique al medio ambiente. Esta etiqueta respalda, pues, un proceso de producción, a diferencia de la certificación de calidad. (FAO, 2018)

Según la Ley de Productos Orgánicos en su artículo 3ro, fracción XIII, se entiende como Organismo Certificador orgánico personas morales acreditadas y aprobadas para llevar a cabo actividades de Certificación orgánica.

En el cuadro 1 se muestra el padrón de empresas certificadoras aprobadas por SENASICA para certificar productos como orgánicos y avalar que fueron producidos con normas vigentes y lineamientos que verifica la misma secretaria.

<b>Empresa</b>
Agricert México, S.A. de C.V
Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos, S.C. (CERTIMEX, S.C.)
CCOF Servicios de Certificación, S. DE R.L. DE C.V
Instituto para el Mercado Ecológico, S.A. de C.V
Mayacert México, S.C.
Metrocert, S.A. de C.V
México Certificadora Orgánica, A.C.
Organic Crop Improvement Association International, A.C. (OCIA, A.C.)
Transcanada Organic Certification Services México, S.C

Cuadro 1. Padrón de empresas certificadoras aprobadas por SENASICA  
Fuente: (SENASICA, 2015)

Sostenibilidad a largo plazo.

Muchos de los cambios que se han observado en el medio ambiente son de largo plazo y lentos. La agricultura orgánica toma en cuenta los efectos a mediano y a largo plazo de las intervenciones agrícolas en el agro ecosistema. Se propone producir alimentos a la vez que se establece un equilibrio ecológico para proteger la fertilidad del suelo o evitar problemas de plagas. La agricultura orgánica asume un planteamiento activo en vez de afrontar los problemas conforme se presenten. (FAO, 2018).

Competitividad

Es una forma de medir la economía en relación a los demás, es como una carrera donde importa que tan bien le va a uno respecto a los otros, en otras palabras la competitividad es la capacidad para atraer y retener talento e inversión. (IMCO , 2017)

De acuerdo con (SAGARPA, SAGARPA , 2013), se creó el Consejo Nacional de Producción Orgánica a través del cual se dotará de mayor dinamismo a este sector para hacerlo más competitivo y fomentar su crecimiento, tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Así también se menciona que al crear este consejo crecerá la producción de cultivos y productos orgánicos, ya que las normas y políticas con las cuales deben contar dichos productos en México serán homologadas con las necesarias a nivel internacional, por tal motivo el nivel competitivo de estos productos será mayor a nivel nacional e internacional.

De acuerdo con El World Economic Forum (2016), México se sitúa en el lugar 57 de 130 del Informe Global de Competitividad 2015, el cual menciona que a pesar del deterioro del entorno institucional, las mejoras a los mercados financieros, la sofisticación empresarial y el fomento a la innovación han sido parte esencial para que México avance competitivamente. Así también menciona que la competitividad en el país se beneficia del mercado

de bienes con un nivel de competencia mejorado, siendo México el segundo país más grande de la región (WEF, 2016)

### Descripción del Método

El presente estudio fue realizado en el Valle de San Quintín, Baja California, México, en el transcurso del año 2017. Considerando la disponibilidad y el giro de las empresas por investigar fueron seleccionadas principalmente 66 micro y pequeñas empresas productoras agrícolas. Se seleccionó la muestra por conveniencia (no probabilística) transeccional, haciendo que la información que se obtuviera fuera de naturaleza descriptiva causal. Para obtener nuestros resultados fueron aplicados los instrumentos de investigación tipo cuestionario a representantes ejecutivos de cada una de las empresas, utilizando la técnica de análisis de la encuesta. Cada pregunta fue elaborada con respuestas cerradas, siguiendo la estructura de las escalas tipo Likert.

### Resultados y discusión

De acuerdo con la información obtenida es posible observar en la figura 1 que, el 37% de los empresarios mencionan estar muy dispuesto a cambiar del sistema de producción de cultivo tradicional al cultivo orgánico, esto porque las condiciones actuales del mercado lo ameritan ya que la demanda de estos productos va en creciente aumento. Así también en busca de un impacto negativo menor al medio ambiente. Un 7% está poco dispuesto a cambiar de cultivo, en contrario al cultivo convencional el orgánico contempla estricto control en agro insumo, por lo tanto los costes son mayores, esto es probablemente factor para no estar dispuesto a cambiar sus formas de cultivo.

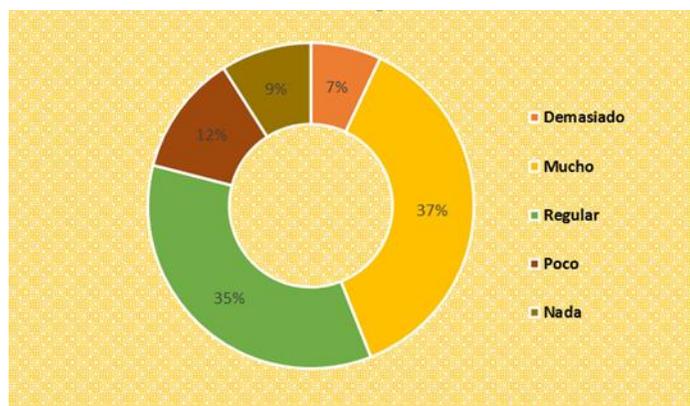


Figura 1. Disponibilidad para Cambiar de la Agricultura Tradicional a la Orgánica.

De acuerdo con la figura 2, se muestra que el 62% de los empresarios adquieren nuevos sistemas de producción, entre ellos la agricultura orgánica mediante la cual alcanzara una ventaja competitiva mayor frente a las demás empresas que producen otro tipo de cultivos como el convencional. El 4% dice adquirir nada de nuevos sistemas de producción ya que son empresas pequeñas o sin interés de entrar al mercado de productos orgánicos.

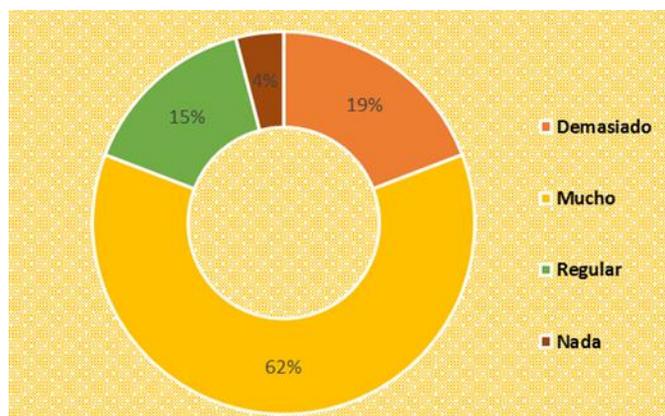


Figura 2. Disponibilidad para Adquirir nuevos Sistemas de Producción.

La figura 3 muestra un resultado favorable, ya que el 43% de los empresarios utilizan programas de inocuidad en el manejo de cultivos, por otro lado en 12% menciona utilizar poco dichos programas, esto impactaría gravemente al producto final porque no contaría con cuidados adecuados que un cultivo debería tener. Los programas utilizados comúnmente son las Buenas Practicas Agrícolas (BPA), Buenas Practicas de Manejo (BPM) y Buenas practicas de higiene, estas son una serie de cuidados al cultivo para minimizar riesgos de contaminación física, química y microbiológica en las operaciones del campo.

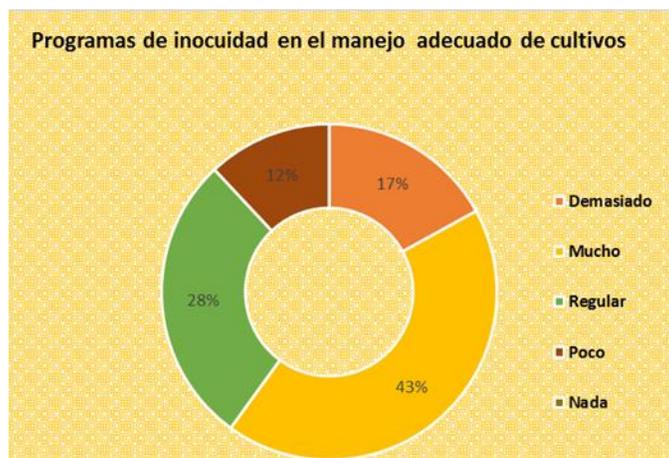


Figura 3. Programas de inocuidad en el manejo adecuado de cultivos

Los resultados de la figura 4, muestran que el 43% de los agricultores producen muchos productos sanos y de calidad mediante procesos modernos e innovadores, esto permite reconocer que es importante para los empresarios agrícolas la inversión en nuevos procesos al momento de cultivar, para así asegurar la calidad del producto y lograr ser más competitivos. El 6% menciona que poco frecuente utilizan procesos modernos e innovadores para sus cultivos, lo que nos indica que estos productores aún utilizan las prácticas tradicionales.

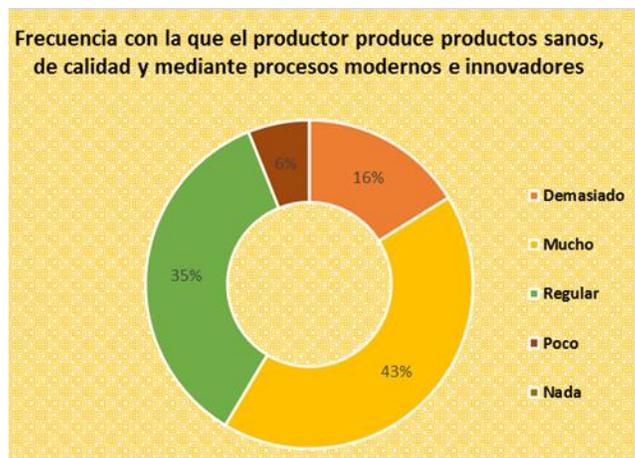


Figura 4. Frecuencia con la que el productor produce productos sanos y de calidad, mediante procesos modernos e innovadores.

### Conclusiones

La creciente demanda de productos orgánicos en el mercado nacional e internacional ha crecido aceleradamente en los últimos años, esto ha sido favorable para el desarrollo de este tipo de mercado mexicano porque se han adoptado nuevas formas de mejoramiento y manejo de producción y así los productores han decidido adoptar sistemas de producción amigables con el medio ambiente reduciendo el impacto ambiental. Si bien es cierto, esto ha traído contrariedades donde no se han tomado las normas necesarias para etiquetar a un producto como orgánico.

La obtención de los sellos de certificación orgánica es esencial para una empresa agrícola, ya que con ello se adaptaran mejores condiciones de venta, confianza al consumidor final y crecerá la competitividad de dicho producto.

Adoptando a la agricultura orgánica como sistema de producción, los empresarios del Valle de San Quintín, Baja California., lograrán obtener mayor competitividad frente a empresas que producen de manera convencional, porque las personas tanto en México como en el mundo deben alimentarse con productos sanos libres de pesticidas y hormonas. A pesar de ser productos con un valor monetario un poco mayor, los productos orgánicos son beneficiosos para el ser humano por ser de origen más natural que los alimentos convencionales o tradicionales.

## Referencias

**FAO. (2018). FAO. OBTENIDO DE FAO: [HTTP://WWW.FAO.ORG/ORGANICAG/OA-FAQ/OA-FAQ2/ES/](http://www.fao.org/organicag/OA-FAQ/OA-FAQ2/ES/)**

**IMCO . (2017). Obtenido de IMCO : [http://imco.org.mx/videos\\_es/que\\_es\\_competitividad\\_-\\_imco/](http://imco.org.mx/videos_es/que_es_competitividad_-_imco/)**

**SAGARPA. (2009). SAGARPA . Obtenido de SAGARPA : [http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/cambioclimatico/Tecnologias\\_mitigacion.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/cambioclimatico/Tecnologias_mitigacion.pdf)**

**SAGARPA. (23 de JUNIO de 2013). Obtenido de SAGARPA : <https://www.gob.mx/sagarpa/prensa/instala-sagarpa-consejo-nacional-de-produccion-organica-se-propone-mayor-competitividad-del-sector?idiom=es-MX>**

**SAGARPA. (18 de OCTUBRE de 2016). SAGARPA . Obtenido de SAGARPA : <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/coahuila/boletines/Paginas/2016B124.aspx>**

**SENASICA. (19 de 11 de 2015). SENASICA . Obtenido de SACASICA : [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/81694/Padron\\_de\\_\\_organismos\\_de\\_certificacion\\_aprobados\\_para\\_la\\_certificacion\\_productos\\_organicos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/81694/Padron_de__organismos_de_certificacion_aprobados_para_la_certificacion_productos_organicos.pdf)**

**WEF. (2016). WORLD ECONOMIC FORUM. Obtenido de <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/economies/#indexId=GCI&economy=MEX>**

# REZAGO TECNOLÓGICO EN EL SECTOR PECUARIO: IMPLEMENTACIÓN DE LAS TI EN LOS ESTABLOS GANADEROS

Samuel Baeza González<sup>1</sup>, MSC. Gisela Ramírez Pimentel<sup>2</sup>,  
Veronica Maria Padilla Rodriguez<sup>3</sup>,

**Resumen:** Actualmente los establos ganaderos tienen rezago tecnológico, debido a que muchos de ellos no manejan ningún sistema de información y aquellos que cuentan con uno, no lo mantienen actualizado. Por este motivo, en este artículo se propone el diseño una aplicación móvil y una página web, que por medio de tecnología como inteligencia artificial y datawarehouse permite analizar sistemáticamente, realizar cálculos cuantitativos y monitorear en tiempo y forma los datos del ciclo de vida del ganado, optimizando la integridad y confiabilidad de la información gestionada por los ganaderos, obteniendo los siguientes beneficios: analizar y monitorear los datos del ganado generando históricos, gráficos y reportes, eficientar el tiempo de atención hacia los animales, un backup (archivo de respaldo) para cuando no se tenga acceso a Internet, manejar en tiempo y forma los datos en cualquier lugar donde se tenga acceso a internet, red de comunicación entre los ganaderos, entre otros beneficios.

**Palabras clave:** Automatización de procesos, BigData, Inteligencia de Negocios, Rezago Tecnológico, Tecnologías de Información.

## Introducción

La aplicación de las nuevas tecnologías informáticas es indispensable en todos los ámbitos de la vida. La ganadería no se excluye de este desarrollo tecnológico, aunque internacionalmente se halla rezagada. El control técnico, actividad fundamental en la ganadería vacuna, se encarga de almacenar y procesar la información de los acontecimientos que tienen lugar en los rebaños bovinos. Esta información se almacena por años, lo que resulta complejo. Por esto, la aplicación de las nuevas tecnologías de la informática es de gran importancia para quienes se encargan de dicha información en las empresas, así como para los análisis que realizan los investigadores.

El propósito de este artículo, tiene la finalidad de poder mantener un mayor nivel de atención al ganado del que se está cargo, debido a que cuando existe una gran cantidad de animales esta tarea se vuelve difícil y en muchas ocasiones por los descuidos producidos por la falta de información de algún animal en especial o pasar por alto fechas y horario importantes que son de vital importancia al cuidado de un ser vivo, ejemplos de esto es, cuando una vaca está a punto de parir su cría, ya que en ocasiones se requieren cuidados especiales para ayudarla a que la cría nazca de una forma adecuada, también existe que se pueda llegar a olvidar la hora a que se debe de suministrar algún medicamento, etc. Por lo general estas fallas son de tipo humano y es posible resolver mediante algún sistema informático.

Por lo tanto, debido a que los establos ganaderos tienen rezago tecnológico, se diseñó una aplicación móvil y una página web que por medio de tecnología como inteligencia artificial y datawarehouse que permite analizar sistemáticamente, realizar cálculos cuantitativos y monitorear en tiempo y forma los datos del ciclo de vida del ganado, optimizando la integridad y confiabilidad de la información gestionada por los ganaderos, obteniendo los siguientes beneficios:

- Analizar y monitorear los datos del ganado generando históricos, gráficos y reportes.
- Eficientar el tiempo de atención hacia los animales.
- Uso de Alertas de aviso o recordatorio para el control de sucesos.
- Seguridad en los procesos.
- Backup (archivo de respaldo) para cuando no se tenga acceso a Internet.
- Manejar en tiempo y forma los datos en cualquier lugar donde se tenga acceso a internet.

<sup>1</sup>Samuel Baeza González es estudiante de noveno semestre de la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Zapotlanejo, Jalisco. [samuelbaeza90@gmail.com](mailto:samuelbaeza90@gmail.com)

<sup>2</sup>La MSC. Gisela Ramírez Pimentel es docente Titular A en el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Zapotlanejo, Jalisco. [will\\_gis@hotmail.com](mailto:will_gis@hotmail.com)

<sup>3</sup>Veronica Maria Padilla Rodriguez es estudiante de noveno semestre de la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Zapotlanejo, Jalisco. [veronicapadilla542@gmail.com](mailto:veronicapadilla542@gmail.com)

- Red de comunicación entre los ganaderos.
- Entre otros beneficios.

### Descripción del Método

#### *Planteamiento del problema*

En los últimos años, la actividad ganadera ha tenido un rezago tecnológico, ya que muchos de los ganaderos no manejan ningún sistema informático y aquellos que cuentan con uno, no pueden hacer el registro de la información en el momento en que sucede el evento, porque para mantener actualizada la Base de Datos, tienen que almacenar los datos desde su casa o alguna oficina y en su mayoría las actividades que les generan información referente al ciclo de vida del animal, se hacen en zonas alejadas de dichos lugares, por lo cual, registran la información de forma manual en hojas y después los capturan en el sistema. Esto genera errores y los sistemas que manejan no dan el rendimiento esperado, porque en ese transcurso suele perderse información importante, ya sea por olvido de la persona que obtuvo la información, por daño o pérdida de las hojas de papel donde se hizo el registro.

Emplear hojas de papel para el llenado de la información, es peligroso debido a que estas se pueden dañar, haciendo que los datos se pierdan, lo que provoca una disminución en la calidad del producto alimenticio, que se está generando, ya sea la carne, la leche y sus derivados. Por consiguiente, la falta de calidad es notada por los clientes dando una mala imagen a la empresa y esto genera pérdidas de dinero, no solo de pequeñas cantidades, por ejemplo, si algún animal está enfermo y se utiliza su leche, puede ocasionar que algunos litros lleguen a contaminar miles de ellos. Además, el costo de un animal es alto. La utilización de datos erróneos es aún peor que el desconocimiento de los mismos en todos los ámbitos y en el de la ganadería no es la excepción, cuando no se tienen los datos se toman medidas precautorias y existe cautela al hacer un movimiento, pero cuando son erróneos es muy común que se confié en ellos y el error que se encuentra en el sistema se verá reflejado materialmente afectando económicamente a los productores.

Por lo tanto, el manejo de información en grandes cantidades para una o varias personas, llega a ser una tarea muy difícil o incluso imposible, además de ser tardada, por ejemplo, en algún establo con algunas 300 cabezas de ganado, ocurren eventos de todo tipo, desde el suministro de un medicamento hasta el parto de algún animal y todos los datos son importantes en cierta medida, y es común que las personas olviden ese tipo de eventos con facilidad perjudicando a los animales. En la actualidad, existen algunas tecnologías relacionadas con el manejo de los datos del ganado que atañen a este artículo, ya que son utilizadas para llevar a cabo el control de los datos del ganado y almacenarlos en medios electrónicos. A continuación se describen algunas de ellas:

- BovControl: Es una herramienta de recolección y análisis de datos para aumentar el rendimiento del rebaño en la producción de carne, leche y genética. (BovControl, 2017)
- VacApp: Es una aplicación diseñada para gestionar la explotación extensiva de ganado vacuno. (EQUINOX.ONE, 2017)
- Control Bovino: Es una aplicación móvil para facilitar a los ganaderos el control y administración de las reses. (Control Bovino, 2017)
- GanSoft: Es una aplicación para el control y manejo de rebaños. Puede llevar el control de la producción, reproducción y crecimiento de su rebaño. (Tecnología de Procesos, C.A., 2017)
- Control ganadero: Es una aplicación móvil que permite llevar información sobre el manejo y producción del ganado en una finca para leche y carne. (Álvarez, 2013)
- Porcitech: Aplicación móvil para la administración y manejo del ganado porcino, vacuno (carne y leche), ovino, caprino y otros. (Álvarez, 2013)
- Vaquitec: Software que permite manejar ganado productor de lácteos y carne. (Álvarez, 2013)
- Tambero: Aplicación móvil para la gestión de ganado lechero, engorde, tambos y agricultura. (Álvarez, 2013)
- Sistemas de escritorio
- Software AGROPEC Star: Ofrece una solución integral técnica y administrativa para todas las agroempresas en una misma plataforma. (Chapingo, 2016)
- Software GANADERO SG: Herramienta para sistematizar y administrar ganaderías de vacunos o búfalos en los diferentes sistemas productivos. (Software ganadero suite ganadera, 2017)
- SmartERPganadero: Software de tipo ERP que se adapta a la medida de la empresa ganadera a nivel administrativo y de gestión animal. (SmartGanadero, 2017)
- Beef-Pro: Solución de ERP integral basada en las mejores prácticas, la cual está diseñada para soportar e impulsar el crecimiento de la industria ganadera. (BXTi, 2016)

- REDLINE Ganadería: Administra el proceso de cría y engorde de ganado, soporta el negocio lechero, registrando todo lo concerniente al animal hasta su venta, obteniendo información completa para el gerenciamiento y control del área. (Redline Software, 2017)
- HatoxBovinos Software Ganadero: Permite registrar los datos más importantes del ganado y genera información práctica para evaluar objetivamente la producción. Tiene Tecnología RFID. (Hatox, 2016)
- AfiFarm. El Sistema de Administración del Hato más Avanzado de Afimilk: consiste de datos capturados automáticamente por los módulos a tiempo real de AfiMilk como son AfiMilk MPC, AfiAct, AfiWeigh, y de otras fuentes de datos y eventos de animales. (Afimilk Ltd., 2016)
- CGanadero: Lleva información sobre el manejo y producción del ganado en una finca, ya sea para leche, ceba engorde o para producción cárnica. (Grupo-Arve, 2016)
- HatoGanadero: Es un software que almacena en la nube con actualizaciones en tiempo real y permite llevar un registro completo de los animales. (Hato Ganadero, 2016)

### *Investigación de campo de la aplicación actual de tecnologías en el ganado*

La realización de una investigación científica aplicada a los medios de producción de alimentos trae consigo beneficios como evitar pérdidas y aumentar las ganancias al poder aprovechar de una mejor manera los recursos con los que se cuenta, además la calidad de los productos alimenticios que se producirán serán de una mejor calidad y esto beneficia a la población que es la consumidora de estos productos.

Dentro de esta investigación se realiza un estudio de campo visitando algunos establos ganaderos para adaptar el proyecto a las necesidades del cliente, dichas visitas describen los principales requisitos de los productores de ganado, así como también se mencionan sus inconvenientes. Este estudio se realizó con el objetivo de fortalecer e integrar la información en este artículo. Además, de conocer las técnicas y sistemas empleados actualmente para el registro y control de la información de los animales. A continuación, se describe a grandes rasgos las condiciones actuales de trabajo de los 3 ranchos visitados en el municipio de Zapotlanejo Jalisco.

Del primer establo visitado del productor Manuel Rodríguez, se le aplicó la entrevista al dueño del rancho y al veterinario. La cantidad de cabezas de ganado son 200 aproximadamente. Se registra la información de los animales en un cuaderno. Cada cierto tiempo se imprime el formato con cuadros para escribir la información de los Celos y Servicios del ganado que se lleva de forma manual en papel y se colocan en una tabla sujetapapel. También se imprime el formato para escribir la información de los Partos del ganado que se lleva de forma manual en papel. El veterinario lleva el control de la información del ganado, para esto, él tiene una computadora en su domicilio con el sistema AGROPEC Star que es una herramienta que mediante su uso permite dar seguimiento y evaluación al sistematizar y generar indicadores técnicos y económicos, controlando la información de la ganadería. Se lleva un registro de animales, costos, inventarios, reportes de lo que se requiere.

Durante el día el veterinario registra la información de los bovinos en hojas recicladas y en un tiempo libre en su casa pasa toda esa información al sistema AGROPEC Star, refiere que es muy tedioso utilizar su tiempo libre para realizar estas actividades y le gustaría que se implementara algo que optimice estos procesos, ya que realiza actividades similares en varios establos ganaderos. Además, comento que no hay suficiente tiempo para estar usando y alimentando la computadora y como algunos registros no se hacen en el momento, se les olvida parte de la información y no es registrada en el sistema. Cada mes se imprimen reportes del sistema AGROPEC Star, uno de estos, es sobre el estado reproductivo del ganado y otro es sobre el estado reproductivo de reemplazos.

Del segundo establo visitado llamado Sociedad Cooperativa de productores Rancho Ocho Luceros SCD, se le aplicó la entrevista al veterinario al cual le agrado el objetivo de la entrevista y comento que están dispuestos a comprarlo una vez terminado, porque les facilitaría bastante el trabajo, ya que atiende 1,429 cabezas de ganado en este rancho aproximadamente, las cuales se encuentran distribuidas en un total de 11 corrales. Refiere que es necesario tener siempre disponible y actualizada la información de los animales. Actualmente, la información se registra en el software AfiFarm (Afimilk) el cual es un programa que proporciona la herramienta para las rutinas diarias y para la toma de decisiones en la granja lechera, junto con un análisis a fondo del rendimiento periódico del hato y de la granja. Dicho software está instalado en una computadora con acceso a Internet que se encuentra en la oficina principal del establo. Indico el veterinario que para realizar cualquier actualización o consulta de información de los animales, tiene que desplazarse hasta la computadora donde se encuentra dicho software o puede llevarse una tabla sujetapapel que contiene los reportes impresos por semana del sistema AfiFarm que se imprimen para llevar el control del ganado. Estos reportes se imprimen una vez a la semana y con esa información se trabaja toda la semana.

También usan en este establo la tecnología de podómetros para medir la actividad del animal, o sistemas de

suministro automático de concentrados en las vacas adultas o de leche a los terneros. Estos dispositivos que miden la actividad del animal y permiten mejorar considerablemente la tasa de detección de celos y, por ello, los resultados reproductivos, al disminuir los costes de inseminación, reducir el intervalo entre partos y una mayor duración de los animales al minorar la eliminación involuntaria por problemas reproductivos que pueden no ser tales, sino simplemente un problema de detección de celos. Se realizó un recorrido por parte de los 11 corrales del establo, en los cuales tienen clasificados los animales y se observó que está muy equipado y utilizan tecnología para optimizar los procesos.

Finalmente el tercer establo ganadero visitado llamado rancho los pajaritos del productor FV Industrias México S. de R. L. de C. V., se le aplico la entrevista al dueño del rancho, que cuenta con un total de 400 cabezas de ganado aproximadamente y no maneja ningún sistema de información para llevar el control de su ganado. Es importante mencionar que en este rancho se tiene el ganado y una forrajera en la que se fabrican productos agrícolas, hortícolas, forestales y granos.

## Resultados

Esta investigación da como resultado el desarrollo de una aplicación móvil (ver figura 1) que permite eficientar el uso de recursos en el manejo de información del sector ganadero, siendo esta una plataforma tecnológica diseñada y desarrollada con una propuesta de valor que incluye varios beneficios de carácter innovador en términos de usabilidad y funcionalidad.

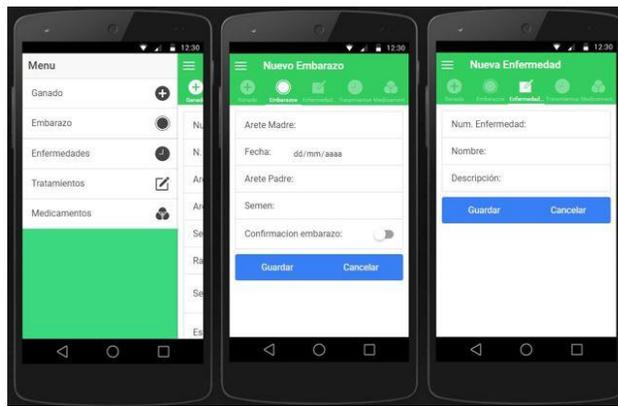


Figura 1. Algunas pantallas funcionales de la aplicación móvil.

Es importante mantener un control en el almacenamiento de la información que les es relevante a los ganaderos, de modo que se pueda aprovechar la información obtenida en su favor pudiendo hacer un análisis de los datos para que la toma de decisiones sea efectiva y exista un correcto aprovechamiento de los recursos con los que se cuenta evitando pérdidas (muerte de animales o productos alimenticios de baja calidad). También, se tendrá acceso a una página web en donde se pueden ingresar a un navegador de una PC desde la comodidad de la oficina para hacer el registro, consulta, actualización o bajas de la información. Por lo tanto, este proyecto aporta al cliente los siguientes beneficios:

- Monitorear los datos de los animales generando gráficos y reportes. Actualmente el proceso de reportes se realiza en papel y solo se realiza la impresión de reportes una vez cada 15 días o al mes, entonces no se tiene la información actualizada al momento. Con esta aplicación móvil se podrá consultar la información en cualquier lugar del establo sin necesidad de realizar impresiones.
- Eficientar el tiempo de atención hacia los animales. En todo momento se tendrá disponible la aplicación móvil por lo que se podrá actualizar o consultar la información cuando se requiera.
- Registro de datos y Búsquedas por voz. Esta funcionalidad está en proceso de investigación, pero la idea que se tiene debido a que el ganadero no quiere perder tiempo registrando la información con el teclado, se está buscando la forma de que el ganadero dicte con su voz lo que quiere guardar en la aplicación móvil.
- Uso de Alertas de aviso o recordatorio para el control de sucesos. Se activaran las alertas que por medio de inteligencia artificial el usuario las programara para cuando se requiera aplicar un medicamento al animal, se enviara un mensaje de aviso de a qué hora se le tiene que aplicar el medicamento al ganado. También el usuario programara las alertas de parto del animal según el tiempo de embarazo, el veterinario configurara el mes, día y hora en la que requiera que le llegue la alerta.
- Seguridad en los procesos. Se tendrá acceso restringido a usuarios no autorizados a la aplicación móvil.
- Reducción de trabajo, facilitando las labores. No es necesario el trasladarse de los corrales a la oficina para registrar

la información, o registrar la información en papeles para después en un tiempo libre pasarla a la computadora. La información se podrá registrar o consultar en el momento en que ocurre el suceso.

- Si no se cuenta con Internet, la información se guardara en un backup (archivo de respaldo) para cuando haya conexión los datos se actualicen.
- Evitar pérdida de datos. Debido a que la información se registra en papel, o algunas veces no se registra, se puede perder información valiosa, por el olvido o extravió de la información.
- Ahorro de Tiempo. Se busca optimizar los procesos de los ganaderos y facilitar sus labores.
- Ahorro de Materia Prima. Ya no se imprimirán los reportes en papel, ni se hará el registro de los datos en libretas, ya que los datos estarán disponibles para ser consultados o actualizados desde un dispositivo móvil, como puede ser celular o tableta.
- Usabilidad e Interfaz de Usuario sencilla. El diseño de la interfaz está diseñada para que el ganadero registre sus datos lo más pronto posible de una forma fácil y ordenada. Además, se está investigando la funcionalidad para que los datos se registren o busquen por medio de la voz del usuario final.
- Guardar la información en el momento que sucede el evento. Registrar la información en cualquier lugar del establo donde se encuentre el ganadero y tenga acceso a internet.
- Manejar en tiempo y forma los datos en cualquier lugar donde se tenga acceso a internet. La lectura de la información se iniciara con el escaneo del arete, el cual contendrá impreso el código QR y el número de arete, que se requerirá para poder consultar la información de la aplicación.
- La base de datos que es donde se va a almacenar la información del ganado, que está conformada por un almacén de datos llamado datawarehouse que permitirá generar estadísticos de los históricos de los datos del ganado.

Es significativo este proyecto de investigación porque se mejora la rentabilidad en el sector ganadero, ya que se cambiara el modo en que los ganaderos administran los datos de sus animales, se optimizaran las búsquedas de la información por medio de la implementación de un datawarehouse e inteligencia artificial.

### Comentarios Finales

A los productores de ganado que fueron entrevistados, les pareció muy interesante el desarrollo de esta investigación porque con el desarrollo de la aplicación móvil tendrán la información disponible en el momento justo y podrán tanto agregar como actualizar datos en cualquier parte del establo donde se encuentren (Se les hizo mención que tendrían que tener cobertura de señal en su móvil para que puedan hacer uso de los datos y tener acceso a la aplicación móvil). Con el fin de corregir los errores y desarrollar nuevas funcionalidades la aplicación estará disponible en la tienda de aplicaciones Play Store para hacer énfasis y conocer las experiencias de los usuarios finales.

En un futuro esta investigación pretende ser internacionalizada para su aplicación, ya que el rezago tecnológico en el sector ganadero y la implementación de tecnologías en los establos ganaderos pueden ser multinacionales, y de acuerdo a estadísticas los dispositivos móviles son utilizados en casi todo el mundo.

### Resumen de resultados

La base de datos que se elaboró cuenta con la estructura indicada y con datawarehouse para que los ganaderos guarden la información que en verdad les es útil y puedan generar sus históricos, está diseñada de acuerdo a las necesidades que fueron mencionadas durante la investigación de campo y documental que fue realizada, el proceso de construcción fue iterativo, se fueron haciendo modificaciones conforme se necesitó, dicha base de datos cumple con una normalización para disminuir la vulnerabilidad, inconsistencias y anomalías en los datos.

La interfaz de la aplicación móvil también se diseñó de una forma completamente intuitiva de manera que al ganadero le sea fácil su utilización haciéndole sentir la sensación comodidad y control al utilizarla, evitando el estrés que le genera a una persona que no se encuentra acostumbrada al uso de teléfonos inteligentes, siendo uno de los principales motivos por los que los potenciales usuarios se mantienen alejados de dichas tecnologías, aunque sepan los beneficios que les brindarían. Se busca que el llenado de los registros de la aplicación se pueda hacer con solo unos cuantos clicks, además que el llenado de campos por medio de la voz evitará que los ganaderos tengan que escribir en el celular cabe mencionar que escribir en la pantalla táctil es difícil cuando no se tiene la costumbre de hacerlo.

### Conclusiones

El uso de la aplicación móvil va a resolver las carencias sobre el registro de la información que existen en la

ganadería, dicha aplicación establece las condiciones necesarias para que se pueda registrar la información cuando ocurre el suceso, porque al estar conectada a internet la información se ha de enviar justo cuando se hizo el registro y en caso de que no se cuente con el acceso a ninguna red, los datos se almacenarán en un backup (es un archivo de recuperación) almacenando la información hasta cuando exista la conexión internet para guardarlos, haciendo que la base de datos esté actualizada en todo momento de modo que se ha de poder confiar en la información que se encuentra ahí. Manejar los datos en tiempo y forma de un establo reducirá los índices de mortalidad del ganado ya sea por parto o mal tratamiento de las enfermedades, gracias a que la aplicación móvil contendrá información de las fechas importantes además de los recordatorios que van a proveer información a los ganaderos, además se aumentará la calidad de los alimentos que se han de producir como consecuencia de la correcta atención del ganado, se asegurará que la leche y la carne no se encuentre contaminada ya sea por alguna enfermedad o por los mismos medicamentos que se le estén suministrando al animal.

La interfaz funcional se encuentra en fase de desarrollo, por el momento se está elaborando para teléfonos y tabletas con sistema operativo Android debido a la gran cantidad de dispositivos en el mercado, pero después de realizar esta primera aplicación beta, también se piensa en desarrollar para teléfonos con sistema operativo IOS (iPhone, iPad) e incluso de llegar a ser necesario para dispositivos con sistema operativo Windows.

### Recomendaciones

Después de realizar los objetivos que se han planteado se pretende que se pueda compartir información entre los usuarios de la aplicación de modo que los datos sirvan más allá que de forma local sino que dentro de una región se puedan conocer tendencias de enfermedades, medicamentos eficientes para controlarlas, vacunas, etc. Cabe mencionar que los ganaderos decidirán cual información es la que quieren compartir de manera que la privacidad se mantendrá.

### Referencias

- Afimilk Ltd. (08 de 08 de 2016). "Afimilk". Obtenido de Afimilk: <http://www.afimilk.com/es>
- Álvarez, E. (1 de Octubre de 2013). "Apps para ganaderos y agricultores". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de colombiadigital: <https://colombiadigital.net/actualidad/noticias/item/5686-apps-para-ganaderos-y-agricultores.html>
- BovControl. (27 de Diciembre de 2017). "Bovcontrol". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de <https://www.bovcontrol.com/>
- BXTi. (2016). "ERP BOVINO - PORCINO". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de BXTi: <http://www.bxti.com.mx/bovino-porcino.html>
- Chapingo. (2016). "AGROPEC Star". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de <https://www.agropecstar.com/?p=proyectos>
- Control Bovino. (27 de Diciembre de 2017). "Control Bovino". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.devs.cowman>
- EQUINOX.ONE. (12 de Diciembre de 2017). "Vacapp". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de <http://vacapp.net/>
- Grupo-Arve. (31 de 08 de 2016). "Grupo arve". Obtenido de Grupo arve: <http://grupoarve.com/control-ganadero/>
- Hato Ganadero. (31 de 08 de 2016). "Hatoganadero". Obtenido de Hatoganadero: <http://hatoganadero.com/>
- Hatox. (10 de 08 de 2016). "México Ganadero S.A. de C.V.". Obtenido de México Ganadero S.A. de C.V.: <http://mexicoganadero.com/hatox/>
- Redline Software. (2017). "Redline Software". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de <http://redline-erp.com/web/ganaderia/>
- SmartGanadero. (2017). "SmartGanadero". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de <http://70.38.30.60:8090/web/guest/smartganadero>
- Software ganadero suite ganadera. (29 de Diciembre de 2017). "Software Ganadero". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de <https://www.softwreganadero.com/Index.aspx>
- Tecnología de Procesos, C.A. (8 de Diciembre de 2017). "Softsupply". Recuperado el 4 de Enero de 2018, de <https://www.softsupply.com/Product/GanSoftApp>

### Notas Biográficas

El alumno **Samuel Baeza González** es estudiante de noveno semestre de la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Zapotlanejo, Jalisco. Participó con un proyecto de TI en la FENACI 2016 del estado de Jalisco, obteniendo el segundo lugar en la categoría de Ingeniería y Computación. Trabaja como Auxiliar en Sistemas en la empresa Construrama.

La **MSC. Gisela Ramírez Pimentel** es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Zapotlanejo, Jalisco. Realizo sus Estadías Docentes en una empresa de Tecnología

Internacional en el departamento de Innovación. Tiene más de 4 años de experiencia como Software Developer y 3 años de experiencia como Helpdesk. Participo como Jurado en eventos de Innovación Tecnológica. Tiene estudios de maestría con especialidad en Sistemas Computacionales. Es autor de 1 artículo en una revista indexada.

La alumna **Veronica Maria Padilla Rodriguez** es estudiante de noveno semestre de la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Zapotlanejo, Jalisco. Participó con un proyecto de TI en la FENACI 2016 del estado de Jalisco, obteniendo el segundo lugar en la categoría de Ingeniería y Computación.

# SIMULACIÓN CON ARDUINO PARA LA COMPENSACIÓN LUMÍNICA DE 5 NIVELES CON SENSORES LDR EN UN INVERNADERO

Julián Omar Baltazar Hernández<sup>1</sup>, M.I.E. Miguel Ángel Barrera Valdés<sup>2</sup>,  
M.T.I. José Rebrindanard Rubalcava López<sup>3</sup>

**Resumen**—En el siguiente artículo se va a crear una simulación de compensación lumínica de 5 niveles, a través de una resistencia que varía su valor dependiendo de la luz recibida, aprovecharemos dicha variación para hacer un programa que nos encienda o apague una serie de LED dependiendo de si hay más luz o menos luz.

Esto podríamos extrapolarlo a un sistema de regulación de luz en un invernadero con cinco líneas de luz que se vayan encendiendo según vaya cayendo la noche compensando progresivamente la deficiencia de luz.

**Palabras clave**—Arduino, Invernadero, Luz artificial, Simulación Regulación de luz, Deficiencia de Luz.

## Introducción

Se va a diseñar un prototipo para regular la luz en el invernadero del Instituto Tecnológico Superior P´urhepecha, se pretende que se mejore la producción de los cultivos que se tienen en el invernadero, como bien se sabe la iluminación es importante, ya que nos ayuda para que las plantas consigan su correcto desarrollo y optimizar su fotosíntesis. En la actualidad los invernaderos se han utilizado las luces tipo LED, se optó por este tipo de luz por lo que tiene una mejor salida espectral y mayor duración, generando un menor gasto energético y proveen una mayor intensidad luminosa, por lo que se pueden colocar cerca de las plantas sin quemarlas. Esto se debe a que no producen calor.

El objetivo de utilizar este tipo de iluminación es proporcionar al invernadero luz artificial y regular la iluminación natural en el interior. Todas las figuras, cuadros, y tablas deberán ser debidamente mencionadas en el texto y deben incluir una pequeña descripción al pie. Mostramos como ejemplo, la Figura 1.

No se debe dejar un espacio entre párrafos consecutivos, pero sí es indispensable dejar un pequeño espacio antes de la primera palabra al empezar un nuevo párrafo. Use usted este documento patrón para organizar el suyo.

## Descripción del Método

### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior P´urhepecha, ubicado en carretera Carapan-Uruapan km. 31.5, del municipio Cheran, Michoacán.

El material que se utilizó fue proporcionado por la institución: Arduino, Protoboard, resistencias, Led´s, fotoresistores y cables.

Nuestra población es el invernadero y la muestra los cultivos (arándanos y Zarcamoras), para llevar a cabo la simulación nos trasladamos al invernadero con el material necesario para realizar las pruebas.

Tomando en cuenta el clima frío y la poca iluminación del lugar donde se encuentra el invernadero se optó por diseñar el prototipo, posteriormente se construye, se arma el circuito con todos sus componentes, se realizan las pruebas y verificando que enciendan los led´s y sensores, una vez hecho esto fuimos al invernadero para hacer las pruebas finales.

Se observó que es muy necesaria la luz para los cultivos ya que existe muy poca iluminación y por lo tanto el lugar está frío para que pueda haber un buen desarrollo ya que los cultivos se encontraban en un porcentaje mínimo de producción. Los materiales a utilizar son:

<sup>1</sup> El Lic. Julián Omar Baltazar Hernández es Profesor de Sistemas en el Instituto Tecnológico Superior P´urhepecha, Cherán, Michoacán. [licjuliambaltazar09@hotmail.com](mailto:licjuliambaltazar09@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El M.I.E. Miguel Ángel Barrera Valdés es Profesor de Sistemas en el Instituto Tecnológico Superior P´urhepecha, Cherán, Michoacán. [eltingui\\_2005@hotmail.com](mailto:eltingui_2005@hotmail.com)

<sup>3</sup> El M.T.I. José Rebrindanard Rubalcava López es Profesor de Sistemas en el Instituto Tecnológico Superior P´urhepecha, Cherán, Michoacán. [Rebrin53@hotmail.com](mailto:Rebrin53@hotmail.com)

- 1 ProtoBoard.
- 1 Fotoresistor.
- 5 Diodos Led.
- 5 Resistencias 220 ohmios.
- 1 Resistencia 10 k ohmios.
- Cables.

#### “Fotoresistencia LDR”

Componente cuya resistencia varía sensiblemente con la cantidad de luz percibida. La relación entre la intensidad lumínica y el valor de la resistencia no es lineal. Se utiliza ampliamente para medir la iluminación en dispositivos electrónicos que requieren un precio agresivo. Su comportamiento es el siguiente:

- Más luz = menor resistencia eléctrica
- Menos luz = mayor resistencia eléctrica

#### “Divisor de voltaje”

Mediante un par de resistencias en serie, es posible repartir la tensión suministrada por la fuente entre las terminales de estas, en nuestro caso, el divisor se utiliza con el LDR para obtener un voltaje variable de acuerdo a la cantidad de luz percibida.

#### “Conversión Analógico-Digital (ADC)”

Es el proceso mediante el cual se convierte una magnitud física como un voltaje, corriente, temperatura, etc. en un número binario (o señal digital) con el propósito de facilitar su manejo por circuitos digitales como un CPU.

El Arduino realiza este proceso para conocer la cantidad de luz percibida por el LDR y poder procesarla numéricamente.

Mostramos en la imagen 1 y en la imagen 2, el funcionamiento del Arduino en el invernadero.

También la gráfica 1 donde se registran las horas que transcurren para el encendido de cada uno de los led, así como la tabla 1 donde se registró con 0's y 1's el color del led que en ese momento encendió

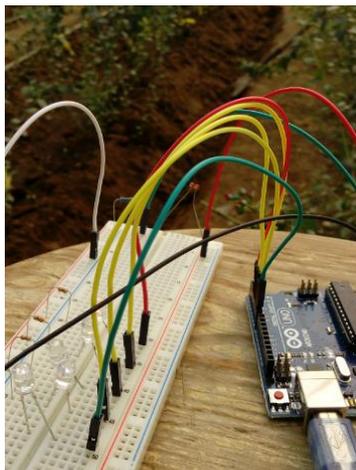


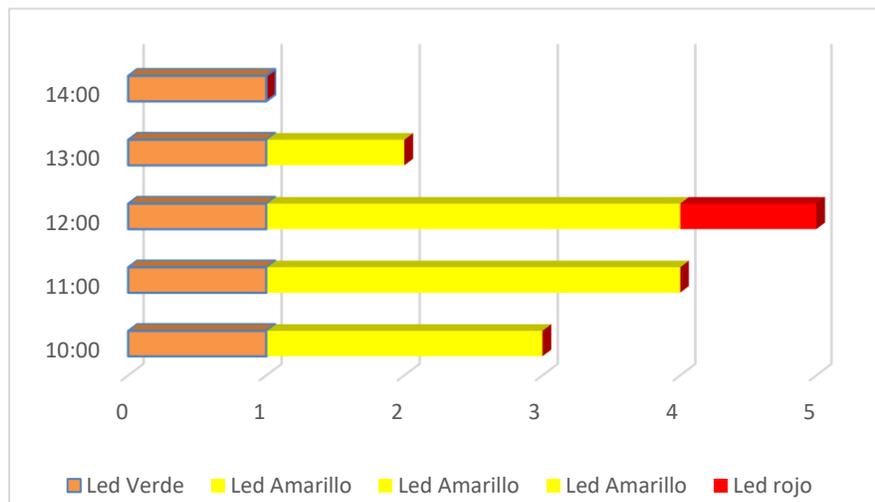
Figura 1. Arduino sin ser expuesto a la luz del invernadero.



Figura 2. Arduino expuesto a la luz del invernadero.

Hora del día	Led Verde	Led Amarillo	Led Amarillo	Led Amarillo	Led rojo
10:00	1	1	1	0	0
11:00	1	1	1	1	0
12:00	1	1	1	1	0
13:00	1	1	0	0	0
14:00	1	0	0	0	0

Cuadro 1. Horas al día y tiempo que transcurre en el encendido de Led's.



Grafica 1. Encendido de Led's durante el día.

### Resumen de resultados

Como se puede apreciar en la imagen 1, el Arduino se encuentra dentro del invernadero el cual no tiene nada de iluminación por lo que se puede observar que no están encendidos los Led's.

Por otro lado en la imagen 2, se puede observar que hay más luz dentro del invernadero, ahora todos los Led's están encendidos, esto nos servirá como indicador en el momento que la iluminación sea suficiente o insuficiente

para nuestro invernadero, como ya se sabe, la iluminación es muy importante para nuestros invernaderos, esto con la finalidad de que nuestros cultivos no se sequen.

### *Conclusiones*

Se concluye con esta investigación la importancia que tiene la luz (en este caso la iluminación Led, ya que resultan ser más económicas y propias para todo tipo de cultivos) para el desarrollo óptimo del cultivo que se quiera tener adaptando el tipo de luz que mejor le convenga al invernadero de acuerdo al lugar donde se encuentre. Otro factor importante es el cuidado en todos los implementos, abonos, cuidados que requiera el tipo de cultivo para obtener mejores resultados y esto nos lleva a adquirir mayores ganancias.

### **Referencias**

- Acom, Tecnología agrícola aplicada al cultivo protegido, Iluminación artificial en cultivos, 09-11-2012, de la pagina electrónica:<https://tecnologiaagricola.wordpress.com/2012/09/11/iluminacion-artificial-en-cultivos/>
- Basterrechea, M. (publicada en 2014, 11 de Junio, actualizado 2017, 10 Mayo.) Hidroponía casera.
- Deforche construct, Diseño y construcción de invernaderos y viveros en España, iluminación en invernaderos: luz intensa para productos de gran calibre, 01-21-16, de la pagina electrónica: <http://www.deforche.es/iluminacion-en-invernaderos-luz-intensa-para-productos-de-gran-calibre/>
- Hernández, R. (2016) Sustainable Horticultural Energy, NC State University, Optimización de la irradiación en el invernadero, XI Congreso Internacional del Tomate, organizado por productores de hortalizas.
- Lumínica (Abril, 2011) Iluminación horticultural y floral: la importancia de la luz en los invernaderos, pagina Web: <https://www.revistaluminica.es/horticultural-invernaderos/>
- Malagamba Stiglich, Patricio, luces Led, una alternativa eficiente para optimizar la producción en invernaderos, 27-03-2015, de la página electrónica: <http://agricultores.com/luces-led-una-alternativa-eficiente-para-optimizar-la-produccion-en-invernaderos/>
- Pacheco, A. j. La luz dentro del invernadero, Junio-07-2010, de la página electrónica: <http://acea.com.mx/articulos-tecnicos/alex-j-pacheco/60-los-factores-ambientales-y-su-influencia-en-invernaderos-313-la-luz-dentro-del-invernadero>

### **Notas Biográficas**

El **Lic. Julián Omar Baltazar Hernández** Realizo sus estudios de Licenciatura en Informática en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora (ITESZ) obteniendo el título, el 08 de Marzo del 2008. Actualmente labora como docente en el Instituto Tecnológico Superior P´urhepecha.

El **M.I.E. Miguel Ángel Barrera Valdés** es profesor en la carrera de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior P´urhepecha. Su título lo obtuvo en el año 2007, Su maestría la concluyo en el 2012 en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

El **M.T.I. José Rebrindanard Rubalcava López** es profesor en la carrera de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior P´urhepecha. Su título lo obtuvo en el año 2009.

# La necesidad de incorporar la perspectiva de género en la enseñanza del derecho

Sofía Barraza Valenzuela<sup>1</sup>

**Resumen**—Las Instituciones de Educación Superior (IES) deben ser un vehículo para la transformación de la cultura y coadyuvar en la evolución de una sociedad discriminante hacia una incluyente, formadoras de los derechos humanos de mujeres, niñas y adolescentes, por tratarse de grupos vulnerables que comprenden más de la mitad de la población. Para lograrlo deben transversalizar la perspectiva de género en todos los programas educativos y en todo su quehacer, para incidir en la transformación de la convivencia social en beneficio de toda la población. Se observa que en la actualidad existen IES que realizan trabajo en ese sentido y a pesar de las limitaciones a las que se enfrentan cuentan con logros significativos, sin embargo, hace falta transversalizar el género en la enseñanza del derecho para actualizar sus contenidos y dotar de la metodología adecuada a quienes habrán de defender e impartir justicia sobre los derechos humanos de las mujeres.

**Palabras clave**— Igualdad, discriminación, género, mujeres, educación.

## Introducción

Los derechos humanos que se protegen desde los tratados internacionales y a partir de la reforma a la Constitución mexicana de junio de 2011, han obligado no solo al gobierno, sino a la sociedad mexicana a garantizar los derechos de los grupos en situación de vulnerabilidad.

Se trata de consolidar la nueva visión que amplía derechos, establece principios y otorga obligaciones a las autoridades con respeto a los derechos humanos, consolidándolos desde la visión de estándares internacionales.

La internacionalización de los derechos humanos y su incorporación al derecho interno a través de los tratados internacionales, han venido a consolidar las luchas históricas de los grupos vulnerables, al proveerles un marco legal con el cual defender sus derechos cuando son vulnerados.

Entre estos grupos, el de las mujeres destaca por su número y atraso cultural y económico, históricamente perjudicadas por las diferencias de género. Hoy, la igualdad y prohibición de discriminación son derechos humanos y fundamentales plenamente consolidados, garantizados en México, aunque escasamente comprendidos y practicados por la comunidad universitaria, esto como consecuencia de ser formada en un mundo patriarcal.

De ahí que ante el nuevo cambio de paradigmas y sabedores de que en los currículos de las diversas carreras universitarias no se considera a la perspectiva de género, es importante su adecuación en los diversos niveles educativos a fin de que en el futuro las Universidades preparen al estudiantado a identificar y enfrentar los nuevos planteamientos en materia de derechos humanos, que lo capaciten de manera adecuada respecto a las exigencias de una sociedad más democrática, igualitaria, incluyente y exigente; lo que solo se puede lograr modificando la conducta para considerar la situación especial de cada grupo y de sus integrantes.

## Descripción del método

Con solo hacer una revisión a los mapas curriculares y programas de estudios de licenciatura y posgrado en derecho de diversas universidades, se advierte la ausencia de perspectiva de género en su diseño y contenido. Al comparar las asignaturas y ejes temáticos que los conforman se observa una gran área de oportunidad para que las instituciones de educación superior incidan en la transformación de la cultura institucional y de la sociedad en general, coadyuvando así al verdadero ejercicio de todos los derechos humanos de las mujeres.

## La perspectiva de género como elemento indispensable para el respeto de los derechos humanos de las mujeres

La tendencia global es la promoción, mejoramiento, difusión y defensa de los derechos humanos de las mujeres.

En el desarrollo de la humanidad, en una gran cantidad de naciones, las relaciones sociales se han organizado a partir del patriarcado, el cual coloca a los hombres en el centro de atención y asigna roles y estereotipos que han colocado a las mujeres en un plano de subordinación frente al género masculino.

Esta situación de subordinación es un tema que ha venido siendo objeto de análisis y activismo social, realizado

<sup>1</sup> Sofía Barraza Valenzuela es Doctora en Derecho, además Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Sinaloa y en la Universidad de Occidente, México, correo: doctorasofiabarraz@gmail.com a

principalmente por mujeres desde hace algunas décadas, surgiendo así el movimiento feminista que ha evidenciado el estado de desigualdad de las mujeres propiciado por el patriarcado; creando la categoría de género para explicar la construcción social sobre las diferencias entre hombres y mujeres, obteniendo logros importantes al conseguir que los Estados suscriban tratados internacionales que establecen y protegen derechos humanos específicos de las mujeres, se legisle al interior en ese sentido y generen políticas públicas para lograr la igualdad.

De acuerdo con Nava, D. & López, M. (2010) El principio de desigualdad ha prevalecido, al atribuir de manera errónea que las diferencias que existen desde el punto de vista social entre hombres y mujeres se derivan de factores biológicos o naturales, lo que permite seguir justificando el dominio de lo masculino, la subvaloración y discriminación de lo femenino.

El punto de vista biológico ha reforzado las posiciones sobre los roles que tradicionalmente se le asignan a mujeres y hombres negando a las mujeres la oportunidad de participar en igualdad de condiciones respecto al hombre en la sociedad, justificando así las prácticas discriminatorias hacia las mujeres. (Nava, D. & López, M., 2010)

Hoy día existe el problema de que, si bien se cuenta con normas protectoras, todavía subsisten varias que siguen siendo discriminatorias y las políticas públicas instauradas se ven entorpecidas en gran medida por ignorancia del tema al no contar con los elementos teóricos para comprender la vulnerabilidad en que se encuentran las mujeres por diversas prácticas sociales y por falta de voluntad política para su cumplimiento.

La fundamentación de esta necesidad surge a partir del análisis de las políticas públicas internacionales, nacionales y locales sobre la perspectiva de género, así como en la estructura gubernamental creada para su despliegue, existiendo tratados internacionales, legislación nacional, jurisprudencia, doctrina, protocolos de actuación y recomendaciones a nuestro país sobre varios aspectos sobre el tema, provenientes de organizaciones y en el campo de la educación y los derechos humanos, como son: La Declaración y Plataforma de Beijing, la Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer (Belém Do Pará), ONU mujeres, la Comisión y la Corte Interamericana de Derechos Humanos, el Plan Nacional de Desarrollo, la Ley de Planeación, Plan de Igualdad, la Ley de Educación, entre otras.

La reforma constitucional de junio de 2011 obligó a la transformación de las estructuras sociales y de gobierno para lograr el cometido de reorientar el comportamiento humano y pasar de una cultura de discriminación a una de convivencia con respeto a la igualdad.

La discriminación es rechazada por el artículo 1º de la Constitución mexicana al expresar: “Queda prohibida toda discriminación motivada por origen étnico o nacional, el género, la edad, las discapacidades, la condición social, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias sexuales, el estado civil o cualquier otra que atente contra la dignidad humana y tenga por objeto anular o menoscabar los derechos y libertades de las personas.”

Al incluirse la protección jurídica de los derechos humanos en la Constitución, se reconoce que estos ya pertenecen a las personas y el Estado se compromete a lograr el pleno ejercicio de estos, ampliando así las protecciones de la población mexicana, jugando la educación un papel muy relevante por ser el vehículo para lograr el cambio de conductas en general, hasta alcanzar la formación de la ciudadanía consciente y respetuosa de las ventajas de la convivencia con igualdad.

La educación es un derecho humano y fundamental garantizado por el Estado y un importante vehículo para moldear la conducta humana. Las instituciones educativas se rigen por la Ley General de Educación que en el artículo 7 fracción VI contempla como fines de la educación: Promover el valor de la justicia, de la observancia de la ley y de la igualdad de los individuos ante ésta, propiciar la cultura de la legalidad, de la inclusión y la no discriminación, de la paz y la no violencia en cualquier tipo de sus manifestaciones, así como el conocimiento de los Derechos Humanos y el respeto a los mismos. Para lograr lo anterior, se requiere sin duda, la incorporación de la perspectiva de género en las instituciones educativas de todos los niveles.

### **El papel de las Instituciones de Educación Superior en la transformación de la enseñanza del derecho**

La formación pedagógica en los niveles medio superior, superior y posgrado, debe proporcionar elementos transversales, que conecten las diferentes capacidades del alumnado con las adquiridas en el aula y relacionarlas con el entorno para alcanzar una sociedad más democrática, más justa y más solidaria [dimensión transversal de la igualdad]. (Palomeque, M., 2011)

Es decir, proporcionar los elementos teórico-prácticos que permitan interpretar un programa escolar a partir de una teoría y de una concepción de aprendizaje y propiciar aprendizajes de acuerdo con el plan de estudios, en el caso que nos ocupa, para fomentar relaciones sociales igualitarias y proveer condiciones para el desarrollo de las mujeres de todas las edades en todos los aspectos de la vida.

Las IES para cumplir su labor substancial deben preparar a sus estudiantes para un adecuado desempeño al egresar de sus aulas, de no hacerlo, se advierte el peligro de egresar generaciones de profesionistas incapaces de resolver los planteamientos que le exige la realidad e integrarse en relaciones de respeto a los derechos humanos.

La igualdad es un derecho humano que hoy día se estudia desde los niveles educativos básicos en nuestro país, en los cuales se maneja como un valor, y se debe de analizar en un nivel más profundo en bachillerato, licenciaturas y posgrados que se imparten en el sistema educativo nacional.

En la educación básica se observa un intento desde la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos por incorporar el tema, lo que puede ser objeto de mejoras substanciales.

Los conocimientos que imparten las IES deben ser de vanguardia para ajustarse a la cambiante realidad social y a la vez dar cumplimiento a la formación de profesionistas de calidad que puedan plantear estrategias que permitan disminuir las desigualdades. El alumnado debe adquirir destrezas y habilidades que le permitan identificar y promover el respeto a todos los derechos humanos, entre estos, los derechos a la igualdad y no discriminación por razones de género, para ello debe iniciarse por introducir el marco conceptual apropiado.

Para contribuir a lo anterior, las IES pueden y deben reestructurar su currículum para incorporar asignaturas que permitan formar adecuadamente a sus estudiantes y requieren además actualizar las asignaturas existentes integrando en su caso, los ejes temáticos necesarios.

La ANUIES ha emitido criterios para la impartición de educación en derechos humanos, lo que obliga a todas las IES incorporadas a cumplirlos.

Se deben establecer propuestas para la transversalidad del derecho humano a la igualdad de las mujeres y otros grupos vulnerables en el modelo educativo institucional, así como en los diferentes currículums formales de bachilleratos, licenciaturas y posgrados de las IES ya que en estos se plasman los fines y contenidos de la enseñanza los que deben proveer educación innovadora y proyecten a estas dependencias como instituciones de vanguardia.

El currículum es la organización de los contenidos y la forma como el proyecto educativo se desarrolla en el aula.

Para la confección del currículum se debe considerar el contexto social, económico, político y cultural, y se deben establecer relaciones entre estos. Precisamente el pensamiento androcéntrico ha colocado al género femenino, la niñez, y adolescencia, entre otros grupos de la población, en situación de vulnerabilidad, ajustado la realidad desde un punto de vista cultural en una situación diferenciada, en que la masculinidad tiene prevalencia, relegando a la mujer a un segundo plano, a la invisibilidad, a la vida privada, alejándola de la vida pública, a la naturalización de la violencia en sus diferentes modalidades, impidiendo el desarrollo de sus habilidades y aptitudes bajo el pretexto de la incapacidad por género.

El quehacer académico se desarrolla en un contexto didáctico. Está formado por la estructura de tareas que se desarrollan las actividades de enseñanza-aprendizaje que viene a ser como el ambiente pedagógico más inmediato para el alumnado.

En el caso de la formación en bachillerato, licenciatura y posgrado, se debe tomar muy en cuenta los valores y actitudes que están implicados en los derechos humanos, ya que eso incide en el comportamiento y el adecuado manejo de los contenidos educativos programados.

La perspectiva de género es una categoría de conocimiento científico que proporciona todo un marco conceptual, teórico y metodológico que permite la comprensión integral de todos los derechos humanos de las mujeres e incidir en el cambio de las conductas sociales para lograr la convivencia con pleno respeto a todos los humanos de las mujeres, con atención especial en eliminar todas las formas de discriminación, para alcanzar la igualdad efectiva.

La educación formal universitaria, resulta fundamental para proveer a la población, egresados dotados de los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes necesarias para que puedan incorporarse en cualquiera de las distintas facetas de la vida y el ejercicio profesional como son el servicio público o privado, brindar asesoría especializada, enseñanza, investigación, etc., todo eso con un sentido de responsabilidad ética y compromiso social para que coadyuven en la transformación de los comportamientos pasando de la discriminación a la convivencia con pleno respeto a los derechos humanos, en especial, el de igualdad.

Se requiere también la sensibilización y formación del profesorado sobre los derechos humanos, en particular la perspectiva de género como una categoría de estudio, necesaria para alcanzar la igualdad efectiva entre mujeres y hombres y puedan desarrollar sus cursos bajo esta visión para capacitar al estudiantado en los derechos específicos que se han otorgado a las mujeres y el pleno ejercicio de estos, en todos los aspectos de la vida cotidiana.

La enseñanza con perspectiva de género permitirá enriquecer el acervo cultural y académico, controlar los impulsos y reacciones en el contexto escolar para que exista un ambiente educativo y social sano, con armonía, tranquilidad, tolerancia, honestidad, responsabilidad, solidaridad y compañerismo.

El derecho es un área de conocimiento que se imparte como cultura general en la formación integral en los niveles de educación básica y media superior; en los estudios de nivel superior es una disciplina auxiliar de diversas áreas del conocimiento, por eso se imparten asignaturas de derecho en otras áreas del conocimiento.

Lo anterior deja clara la necesidad de que toda persona que hace del derecho su profesión se encuentre debidamente capacitada en la temática de género, por ser quien transmite esos conocimientos y participa en la formación de las nuevas generaciones de población, en la que se desenvuelven las relaciones sociales que requieren ser más justas e igualitarias para las mujeres en general.

Las IES son las encargadas de brindar esa formación a través de sus escuelas y facultades de derecho, de ahí la enorme responsabilidad que tienen de impartir educación actualizada y para eso se requiere la revisión del currículum para mejorarlo y empezar a egresar personas expertas en la temática de género.

Algunas IES han emprendido acciones al respecto, lo cierto es que se requiere hacer más, de ahí la consideración de que el tema de género es un área de oportunidad.

### **Los estudios de género en algunas universidades**

Un referente importante sobre los estudios de género en las universidades es el Programa Universitario de Estudios de Género de la UNAM, mismo que ha evolucionado para convertirse recientemente en el Centro de Investigaciones y Estudios de Género, después de 25 años de logros como la creación de la Comisión Especial de Equidad de Género del Consejo Universitario, la publicación de Lineamientos Generales para la Igualdad de Género, el establecimiento de políticas y un protocolo sobre la violencia de género, según la información publicada en su sitio oficial.

Al respecto, la Universidad Autónoma de Sinaloa es pionera en el tema, el Centro de Políticas de Género impulsó la política de igualdad, el reglamento del acoso sexual, una gran cantidad de cursos y diplomados, convenios con otras instituciones que ofertan estudios de género, varias investigaciones, congresos, entre muchas otras acciones.

La Facultad de Trabajo Social implementó el programa de Maestría y el de Doctorado en Trabajo Social, con área de acentuación en género.

Los estudios de Licenciatura en Derecho se imparten sin transversalizar todavía la perspectiva de género y en la Maestría y el Doctorado en Derecho se cuenta solo con una investigación concluida en cada uno sobre el tema, hasta el momento. Resulta preocupante que estas unidades académicas no hayan transformado su enseñanza en concordancia con la abundante temática introducida por la categoría de género, aunque han realizado actividades como Diplomados de género o al menos la impartición de algunos temas de género en asignaturas de otros Diplomados, conferencias, proyección de películas y otras actividades sobre esa temática. Sin embargo, se requieren otras asignaturas o contenidos en las ya existentes que expliquen el marco conceptual, legal y las diversas instituciones que intervienen en la creación y defensa de los derechos de las mujeres, niñas y adolescentes, entre otros aspectos teóricos y metodológicos necesarios para formar de manera adecuada a quienes deben conocer expertamente todo sobre esa temática.

La Dirección General de Investigación y Posgrado apoya y ha otorgado financiamiento a algunas investigaciones sobre diferentes aspectos del género, como la que realiza la autora con el propósito precisamente de transversalizar la perspectiva de género en la Licenciatura en Derecho en la Institución.

Como se advierte, al interior de la UAS existen áreas del conocimiento más conscientes, afines y preocupadas por el tema que otras, quedando mucho por hacer, aun así, sus logros son valorados por estudiosas de otras IES, con el lamentable comentario de la falta de voluntad de sus autoridades para implementar acciones similares.

Por otra parte, con un mapa curricular que incluye una formación genérica básica para todas los programas de estudio que oferta, la Universidad de Occidente imparte en el séptimo semestre la asignatura Formación en Derecho Humanos, la que incluye un eje temático denominado Equidad de Género, la cual es un avance significativo en la formación del alumnado, sin embargo, en la Licenciatura en Derecho no se encuentra otra referencia a los derechos humanos específicos de las mujeres, lo que se debe fortalecer, a pesar de que se observa también la realización de diversas actividades académicas y de activismo alusivas al género, la creación de un pequeño espacio con libros de texto sobre diversos temas de género en la biblioteca del Campus Culiacán, entre otras.

Los esfuerzos de las IES en los estudios de género han permitido la conformación de la Red Nacional de Equidad de Género, en la que se comparten acciones, avances y experiencias, coadyuvando además a extender el número de instituciones participantes.

### **Comentarios Finales**

Las Instituciones de Educación Superior pueden y deben sensibilizar en relación a la importancia de la educación incluyente, con respeto a los derechos humanos de toda la población, en especial, de los grupos vulnerables como las mujeres, niñas y adolescentes; lo que se puede fortalecer incorporando la perspectiva de género en todo el quehacer institucional, con el objetivo de influir en el cambio de patrones culturales de comportamiento primero hacia el interior de las propias universidades y con posterioridad hacia la sociedad en general.

Para lograr lo anterior, resulta necesaria la congruencia entre el discurso institucional, la actuación del personal, el contenido y orientación de la enseñanza que imparten; en la práctica se observan funcionarios universitarios, en su mayoría hombres, con un discurso aparente de igualdad, utilizando lenguaje sexista y discriminatorio, así como un gran número de conductas contrarias a los derechos humanos de las mujeres, niñas y adolescentes que laboral, estudian o colaboran en los diferentes espacios universitarios.

Otro aspecto en el que se puede avanzar es en formar al estudiantado de bachillerato, licenciatura y posgrado, de una manera integral y progresista respecto a los derechos humanos de las mujeres, niñas y adolescentes, realizando una revisión minuciosa de los currículos de los diversos estudios que ofertan, actualizarlos incorporando los temas relacionados con la igualdad de género para transversalizar la temática en todos los contenidos que lo requieran y capacitando de manera adecuada tanto al personal docente como al de apoyo que labora en las mismas, debiendo profundizar los estudios de género de manera particular en la Licenciatura y Posgrado en Derecho y los relacionados con la Educación, Salud y otros en los que se brinde atención a mujeres, niñas y adolescentes, pues sus egresados serán los nuevos formadores sobre el tema, solo así será posible su reproducción en todos los espacios sociales en el nuevo sentido incluyente y de respeto a los derechos de las mujeres.

### *Conclusiones*

Las IES pueden consolidar su posición de avanzada en el tema de los derechos humanos de las mujeres, niñas y adolescentes, mediante la transversalidad de género del modelo educativo institucional y en todas las diversas actividades que desarrollan, haciendo énfasis especial en la formación de estudiantes de Licenciatura y Posgrado en Derecho, Educación, Salud, etc.

### **Referencias**

ANUIES. Visible en: <http://www.anuies.mx/>

Caso González y otras ("Campo algodnero") vs. México (Corte Interamericana de Derechos Humanos 16 de noviembre de 2009), visible en: <http://www.corteidh.or.cr/index.php/es/casos-contenciosos>.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, visible en: <http://www.diputados.gob.mx>

Ley General de Educación, visible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

Nava, D. & López, M. (2010). Aportes teóricos en el área de género y educación. En *Educación y discriminación de género*. México: Eón.

Palomeque, M. (2011). El derecho constitucional de igualdad y no discriminación y su contenido esencial en el sistema de relaciones de trabajo y de protección social. En *La igualdad efectiva de mujeres y hombres*, Salamanca: Ratio Legis.

RENIES. Visible en: <http://renies.cieg.unam.mx/index.php/tag/investigaciones-en-ies/>

# Formación Bruta de Capital Fijo y crecimiento económico. Teoría y hechos

Ing. Juan Noe Barrera Ovalle<sup>1</sup>, Dr. Oshiel Martínez Chapa<sup>2</sup>, Jorge E. Salazar Castillo MC<sup>3</sup>, Raúl Ruiz Hernández MC<sup>4</sup>, Luis Miguel Núñez Fernández MC<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente trabajo tiene como propósito el destacar la relevancia de la inversión —en la modalidad de Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF)— a fin de proveer la infraestructura para el crecimiento económico de los países. Utilizando series de tiempo se analiza las experiencias de China, Estados Unidos y México en este rubro en el periodo comprendido entre 1994-2016, advirtiéndose ritmos diferenciados de inversión y de crecimiento económico en dichos países. La hipótesis planteada es que a mayores inversiones en la FBCF se obtienen reducciones de los costos de transacción y producción y, por ende, se desarrolla el potencial productivo de los países. Se concluye, por tanto, que México requiere profundizar este tipo de inversión a fin de cerrar la brecha existente con respecto a otros países.

**Palabras clave** — *Formación bruta de capital fijo, crecimiento económico, infraestructura, mínimos cuadrados ponderados*

## Marco conceptual y teórico

La Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) y el crecimiento económico se hallan estrechamente relacionadas y ello lo han destacado economistas hasta el presente (R. Solow, 1956; Sala-i-Martin, 1997; D. Ray, 1998; Qui, 2007; entre otros). Los hechos son reveladores, pues las naciones mejoran sus condiciones de infraestructura física y, por ende, social, una vez que realizan este tipo de inversiones. Después de la Segunda Guerra Mundial, EEUU, Japón y los países europeos —en el contexto de la reconstrucción— desarrollaron sus economías y atrajeron importantes inversiones foráneas. China, Hong Kong y otras naciones del sureste asiático continuaron con esta estrategia desde la década de los ochentas hasta el presente.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017), la FBCF es el valor de mercado de bienes fijos duraderos que son adquiridos por los productores en el interior de un país. La finalidad es que estos incidan en la producción de bienes y servicios finales. La FBCF contempla los equipos de producción, edificios, construcciones, maquinaria, equipo de transporte, entre otros. Escapan a su medición aquellas inversiones realizadas en el país, relacionados con las existencias o bienes considerados valiosos o suntuarios. La FBCF recoge la inversión en existencias y demás bienes no durables. Esta última entraña que una indeterminada cantidad de sectores industriales como la construcción, transporte, electricidad, petróleo, turismo, gas, etcétera, participen activamente como agentes económicos favorecidos.

La misma FBCF se halla en el cálculo del Producto Interno Bruto (PIB) desde la perspectiva de la demanda y se calcula por separado para los diversos sectores de la economía. Los bienes que conforman la FBCF son las viviendas, edificios, construcción, desarrollo de plantaciones, equipo de transporte y demás infraestructura indispensable para el desarrollo del presente y del futuro. Ello implica la generación directa e indirecta de puestos de trabajos, con lo cual se reduce el desempleo en la región en lo específico, y en el país en general. La FBCF contempla solo la compra de nuevos bienes, en virtud de que la compra de bienes usados no entraña adición a los activos existentes; solo es considerado un cambio de propiedad (INEGI, 2017).

Por lo que se refiere a la otra variable bajo estudio, es decir, la del crecimiento económico, debe señalarse, que la misma se halla correlacionada positivamente con la FBCF, en virtud de que incide en la productividad de los trabajadores y de las organizaciones. De acuerdo con Parkin (2014) el crecimiento económico se refiere a la expansión de las posibilidades de producción. Un rápido ritmo de crecimiento sostenido contribuye al mejoramiento de condiciones de vida material. La tasa de crecimiento del PIB real indica cuan rápidamente se está expandiendo la economía en su conjunto. Esta medida es útil para identificar los cambios que pueden darse a fin de mejorar las

<sup>1</sup> Ing. Juan Noé Barrera Ovalle (**autor corresponsal**) es profesor de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Reynosa. Noe-ba@hotmail.com

<sup>2</sup> Dr. Oshiel Martínez Chapa es Profesor del Depto. de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Reynosa. omartinez@uat.edu.mx

<sup>3</sup> MC. Jorge E. Salazar Castillo consultor en el área de estadística y computación. Jorge\_eduardo\_salazar@yahoo.com.mx

<sup>4</sup> Raúl Ruiz Hernández es profesor de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Reynosa. sindicatoitr2015@gmail.com

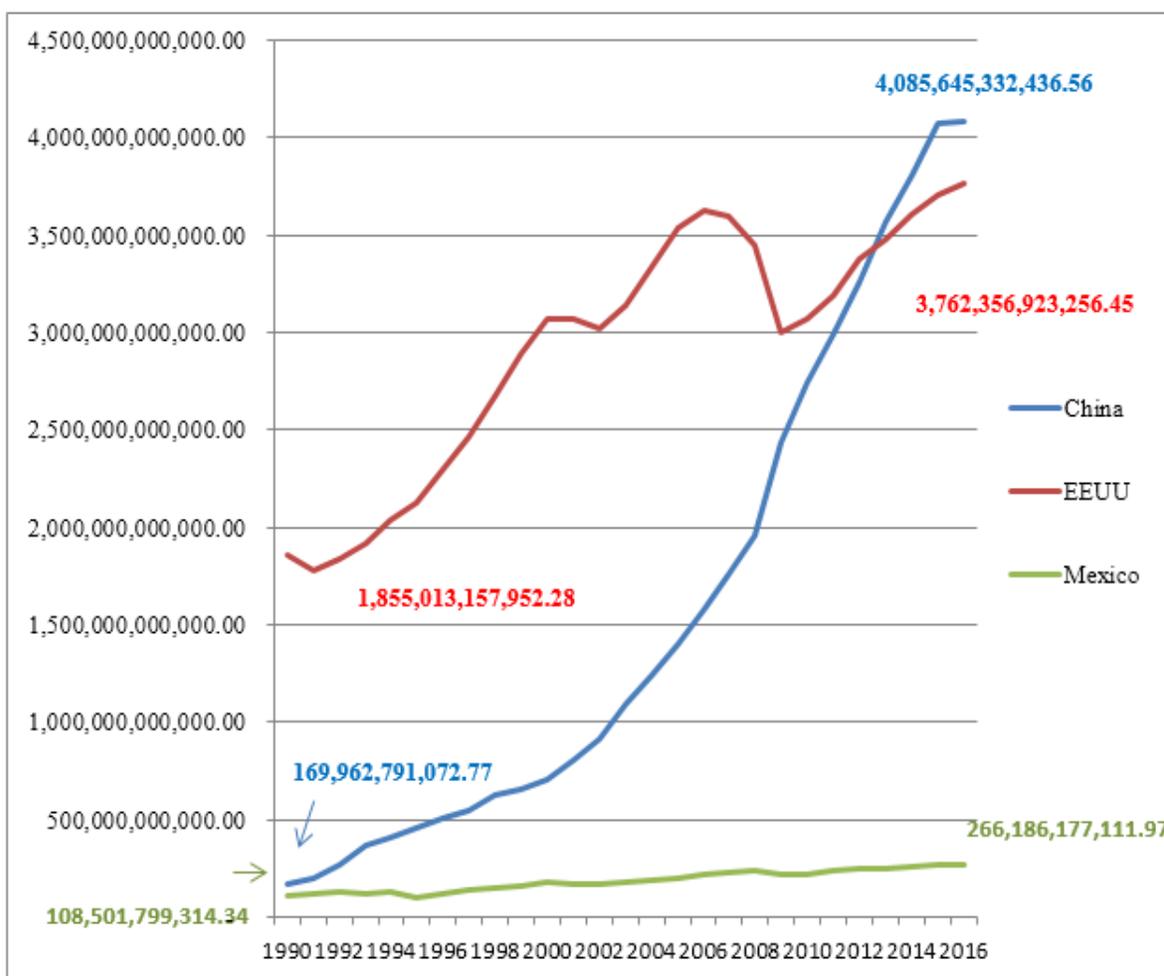
<sup>5</sup> MC. Luis Miguel Núñez Fernández es profesor de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Reynosa. Lmnf60@hotmail.com

condiciones de bienestar social. Dicho nivel de bienestar depende del PIB real per cápita, el cual es el resultado de dividir la producción total del país entre la población total.

Tanto el capital como el avance de la tecnología se optimizan con las inversiones realizadas en FBCF y en las personas. Según P. Samuelson y W. Nordhaus (2010), la inversión cumple una doble tarea: al afectar al producto de corto plazo, impactando favorablemente la demanda agregada e influir en el crecimiento de largo plazo al impactar la formación de capital sobre el producto potencial y la oferta agregada.

De acuerdo con Parkin (2014) entre las cinco economías de mayor crecimiento en el mundo se encuentra China (además de otras del sureste asiático). Después de un rezago histórico el PIB per cápita y el PIB total, han desputado para colocar al país en una posición de ventaja respecto a las demás naciones.

Una mirada al crecimiento de la FBCF de los tres países bajo estudio revela ritmos diferenciados, según se observa en la Gráfica 1. Llama la atención el crecimiento que ha experimentado China, lo cual ha favorecido tasas mayores en el PIB. Dicho crecimiento es mayor al que se observa en EEUU y en México respectivamente.



Gráfica 1. La FBCF en China, EEUU y México 1990-2016.

### El caso de México

La economía de México revela tasas de crecimiento económico asociada a la FBCF consideradas como medianas. De acuerdo con Cia World Factbook, sobre salen China con 46 por ciento en tercer sitio; Hong Kong con 26.4 por ciento, en el lugar cuarenta y uno; Japón con 21 por ciento, en el sitio 78; México con 20.7 por ciento, en el lugar ochenta y cuatro; EEUU con 12.8 por ciento, se encuentra en la posición 143. Libia, por su parte, invierte un 4.7 por ciento en este rubro, y de este modo ocupa el lugar 143, ciertamente el último. Según Góngora Pérez (2012), la situación de México es peculiar, puesto que no ha pasado del nivel actual desde los sesenta, con excepción del

inicio de los ochentas, en el contexto del auge del petróleo. Se puede considerar bajo el nivel de inversión porque existen rezagos y carencias en infraestructura para el desarrollo social. El bajo PIB que tiene México, inferior al 2 por ciento anual, se asocia con un nivel bajo de inversión en la FBCF. Si el gobierno apuesta a la atracción de inversión directa, requiere realizar con urgencia. Y es que la FBCF en el país es a todas luces insuficiente y depende de factores para su generación. En ese sentido, se requiere de un esquema de apoyo de la banca privada y la banca de desarrollo inviertan decididamente en este rubro.

#### *El caso de China*

La economía de China revela las tasas de crecimiento asociadas a la FBCF más altas entre los países industrializados. La tasa de inversión en FBCF superó el 40 por ciento a partir de la década de los ochenta, lo cual le permitió convertirse en nación atractiva para la producción y la exportación de manufacturas. De acuerdo con Yu Yongding (2013), su alto nivel de inversión se asocia con un exceso de capacidad instalada para la producción, lo que ejerce presión para comercializar dichos excedentes en el mercado nacional e internacional, aun cuando ello implique reducir precios y, por ende, rentabilidad. Las inversiones en la FBCF ha sido el resultado de la combinación de factores como i. estímulos y subsidios gubernamentales (reducción y exención de impuestos) a los sectores exportadores y, ii. Préstamos bancarios blandos y de largo plazo. Siguiendo con el mismo autor, las tasas de crecimiento en la FBCF han subestimado la cuestión medioambiental y tienen, adicionalmente, el reto de enfocarse en inversiones sociales como clínicas, escuelas, caminos, infraestructura sanitaria y demás. El dilema para el modelo de crecimiento del mediano y largo plazo implica menos inversiones, pero más consumo. La FBCF ha estado ligada, en mayor medida, a sectores como las manufactureras, infraestructura y el sector inmobiliario. Son, por tanto, los que mayor auge han experimentado hasta el presente.

#### *El caso de EEUU*

Aun cuando no se muestran datos previos a la serie 1990-2016, los EEUU se caracterizaron por tener altas tasas de inversión en la FBCF, especialmente desde el *New Deal*, promovido por las ideas keynesianas en el contexto posterior a la Gran Depresión del país. En buena medida, la industrialización de la Posguerra se explica por el desarrollo de la infraestructura física y tecnológica que han permitido enormes avances en los procesos de industrialización. No obstante, es un hecho que las inversiones en la FBCF no han crecido al mismo ritmo y las recesiones del 2000 y 2008 así lo evidencian. Los países que lograron rápidos niveles de industrialización requieren reemplazar lo que ya está envejecido. No debe soslayarse que el citado país sigue proponiendo innovaciones importantes en los campos de la tecnología, las telecomunicaciones, carreteras y demás infraestructura.

### **Métodos y resultados**

Como parte de la metodología propuesta para esta investigación se utiliza la técnica econométrica del Análisis de Regresión, el cual tiene la siguiente forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde:

$Y$  = Variable dependiente o de respuesta

$X$  = variable independiente (predictora o explicativa)

$\beta_0$  = Ordenada al origen (valor de  $Y$ , cuando  $X$  es igual a 0).

$\beta_1$  = Pendiente de la recta de regresión

$\varepsilon$  = Término de error aleatorio

En el modelo en cuestión, luego se estiman, a partir de una muestra, los valores verdaderos, los cuales son los siguientes:

$$y = b_0 + b_1 X \quad (\text{ecuación 2})$$

En este caso,  $y$  es el valor pronosticado de  $Y$

En el ejercicio relativo a la tasa de crecimiento de la Formación Bruta de Capital Fijo, lo que se plantea es lo siguiente:

$$Y_t = Y_0(1+r)^t \quad (\text{ecuación 3})$$

Donde:

$Y_0$  = es el periodo inicial o el principio de  $Y$

$Y_t$  = Es el valor del tiempo, o  $t$   
 $r$  = es la tasa de crecimiento de  $Y$

Una vez que se manipula la ecuación de crecimiento, y toma el valor en logaritmo natural, lo que se tiene es:

$$\ln Y_t = \ln Y_0 + t \ln(1+r) \quad (\text{ecuación 4})$$

Sin embargo, por tratarse de un modelo de crecimiento semilog, lo que se pretende es calcular dicho crecimiento solo la variable dependiente  $Y$ ; de manera que la variable independiente, en este caso  $X$ , toma el valor de 1, 2, 3, 4, etcétera (Pindick y Rubinfeld, 2001 y D. Gujarati, 2006).

En el ejercicio propuesto se calculan las tasas de crecimiento de la Formación Bruta de Capital Fijo para China, EEUU y México para el periodo 1990-2016. Para tal fin se propone un modelo de regresión de Mínimos Cuadrados Ponderados, los cuales tienen la característica de corregir el problema de heterocedasticidad en la serie de tiempo. Los datos obtenidos para los tres países se muestran en la Tabla 1:

<u>país</u>		<u>Coefficiente</u>	<u>Desv. Típica</u>	<u>Estadístico t</u>	<u>Valor p</u>	<u>R</u>	<u>Valor p (de F)</u>
China	<u>Constante</u>	25.9895	0.0624224	416.3484	<0,00001 ***		
	<u>Tiempo</u>	0.122467	0.0035959	34.0571	<0,00001 ***	0.9894	3.11E-25
EEUU	<u>Constante</u>	28.2832	0.0412665	685.3795	<0,00001 ***		
	<u>Tiempo</u>	0.028391	0.0026428	10.7426	<0,00001 ***	0.7999	7.33E-10
México	<u>Constante</u>	25.3915	0.0409911	619.4392	<0,00001 ***		
	<u>Tiempo</u>	0.036722	0.0021167	17.3485	<0,00001 ***	0.9216	2.46E-15

Tabla 1. Resultados de la aplicación del modelo de regresión de Mínimos Cuadrados Ponderados  
Fuente: cálculos de los autores utilizando el programa informático GRETL

La variación del FBCF, a través del tiempo, queda apropiadamente representada por el modelo de regresión propuesto. El uso de la variable tiempo, indicada por la serie 1, 2, 3, ... en el período bajo estudio, resulta útil para representar el comportamiento de la variable FBCF.

#### Presentación e interpretación de los resultados

Los modelos de regresión estimados para los tres países considerados son los siguientes:

En el modelo propuesto los coeficientes de regresión asociados al tiempo indican las tasas de crecimiento en el período estudiado.

- Para China:  $\ln(FBCF) = 25.998 + 0.122467 t$ . Para este país, la tasa de crecimiento anual del FBCF es de 12% en promedio, para EEUU de un 2.83% y para México de 3.67%. Tanto con la prueba de F como con la prueba de t, se rechaza la hipótesis de igualdad con cero de las tasas de crecimiento; las tasas de crecimiento son estadísticamente positivas, con un nivel de significancia del 0.00001. En el caso de China el variable tiempo explica el 98.9% de la variación de la FBCF. El coeficiente de regresión del tiempo sobre el FBCF es estadísticamente diferente de cero; es positivo con un nivel de significancia del 0.00001; así, la tendencia es un aumento del FBCF con el paso del tiempo. Como 25.9895 es igual al  $\ln$  de FBCF al comienzo del periodo de análisis, si se toma su antilogaritmo, obtenemos 193,685,200,459.90 miles de millones de dólares como valor inicial y 5,110,150,894,930.28 miles de millones de dólares como valor final de la variable de interés.
- Para EEUU:  $\ln(FBCF) = 28.2832 + 0.0283913 t$ . La variable tiempo, en el caso de este país, explica el 79.99% de la variación de la FBCF. El coeficiente de regresión del tiempo sobre el FBCF es estadísticamente diferente de cero; positivo con un nivel de significancia del 0.00001; así, la tendencia es un aumento del FBCF con el paso del tiempo. Al comienzo del periodo de análisis el  $\ln$  de FBCF es 28.2832, siendo su antilogaritmo 1,919,719,120,768.08 miles de millones de dólares, como valor inicial y 4,080,161,171,710.76 miles de millones de dólares como valor final de la variable de interés.
- Para México:  $\ln(FBCF) = 25.3915 + 0.0367222 t$ . Para este país, la variable tiempo explica el 92.16% de la variación de la FBCF. El coeficiente de regresión del tiempo sobre el FBCF es estadísticamente positivo

con un nivel de significancia del 0.00001; así, al igual que los otros dos países, la tendencia es un aumento del FBCF con el paso del tiempo. Como 25.3915 es igual al ln de FBCF al comienzo del periodo de análisis, si se toma su antilogaritmo, obtenemos 106,509,497,870.28 miles de millones de dólares como valor inicial y 287,165,395,557.94 miles de millones de dólares como valor final de la variable de interés.

De acuerdo a los modelos estimados, China inicialmente tiene un valor de FBCF aproximadamente de solo un 11% del correspondiente a EEUU, en el período inicial de 1990; sin embargo, para el año 2014 China alcanza a EEUU en FBCF. Si condiciones del período estudiado persisten, cabría esperar que China no vuelva a ser superado por EEUU en lo referente a FBCF. En el caso de México su modelo estimado indica un crecimiento tan lento en FBCF que no cabría esperar que antes del 2070 supere el valor EEUU, para el período 1990; es decir un retraso de al menos 80 años con respecto a su vecino.

La decisión del presidente de EEUU de abandonar, en 2017, acuerdos de comercio y del llamado cambio climático podrían favorecer aumentar la industrialización e inversiones en FBCF en ese país. En contraste, China puede ver disminuida su inversión en FBCF al encontrarse obligada por tratados que buscan disminuir sus niveles de contaminación y, por tanto, de su industrialización basada en carbón y derivados del petróleo.

### Conclusiones

En el presente trabajo se ha destacado como la FBCF se encuentra estrechamente relacionada con el crecimiento económico. La evidencia demuestra que dicha asociación debe privilegiarse con políticas públicas dirigidas con la expectativa de generar rendimientos económicos y sociales. La situación de la economía mexicana plantea tanto oportunidades como desafíos. En lo concerniente a las oportunidades, no deben soslayarse a las inversiones en energías limpias, agua, construcción de nuevas refinerías, plantas petroquímicas, construcción de hospitales, escuelas, ampliación y modernización de carreteras, vías férreas, aeropuertos y demás obras generadoras de puestos de trabajo, ingresos familiares e ingresos fiscales.

Sin embargo, los desafíos no son asunto menor. El crecimiento económico ha sido lento y se halla, por tanto, por debajo de su potencial. El crecimiento industrial no alcanzó ni siquiera el 0.5 por ciento en 2017; ciertamente considerado muy bajo. Esto último ha sido el resultado de descuidos a la hora de asignar presupuestos para inversión en dicho rubro. Factores como la baja de la producción del petróleo, la disminución en los precios de esta materia prima, la debilidad del mercado interno y los bajos ingresos del grueso de la población no han ayudado en nada a las finanzas públicas. Esto no es todo, pues otros factores, igualmente adversos, lo han sido corrupción endémica y la fragilidad en el Estado de derecho, pues el grueso de la población paga caro por ello.

### Referencias

Samuelson, P. A y W. D. Nordhaus. "Economía con aplicaciones a Latinoamérica", McGraw Hill, 19a edición, 2010, México.

Parkin, Michael. "Economía", editorial Pearson, 11a edición, 2014, México.

The World Factbook. Formación Bruta de Capital Fijo en México (en línea), consultado por Internet el 18 de noviembre de 2017. Dirección de internet: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/mx.html>

The World Factbook. Formación Bruta de Capital Fijo en China (en línea), consultado por Internet el 18 de noviembre de 2017. Dirección de internet: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ch.html>

The World Factbook. Formación Bruta de Capital Fijo en EEUU (en línea), consultado por Internet el 18 de noviembre de 2017. Dirección de internet: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/us.html>

Góngora Pérez, Juan. "La Formación Bruta de Capital Fijo en México", en Comercio Exterior, vol. 62, 2012, México.

Gujarati, D. "Essentials of Econometrics", third edition, McGraw Hill, 2006, EEUU.

Yu, Yongding, (2013). "China y su adicción a la inversión", *La Nación* (en línea), consultado por Internet el 24 de octubre de 2017. Dirección de internet: <http://www.nacion.com/opinion/foros/china-y-su-adiccion-a-la-inversion/YZUPBBKGXNDJFL5JEXZRAENXZ4/story/>

Pindick, R y D. Rubinfeld. "Econometría: Modelos y Pronósticos", editorial Mc Graw Hill, 4ª edición, 2001, México.

# AUTOMATIZACIÓN Y MONITOREO DE PARÁMETROS EN UN INVERNADERO

MIE. Miguel Ángel Barrera Valdés<sup>1</sup>, Lic. Julián Omar Baltazar Hernández<sup>2</sup>,  
y MTI. José Rebrindanard Rubalcava López<sup>3</sup>

**Resumen**—El presente proyecto aborda la importancia de monitorear parámetros en un invernadero, utilizando tecnología como lo son Wi-Fi, Android, Chip Atmega, lo cual ayuda a tener producción en más breve tiempo que lo normal, cultivos que tardan de 4 a 5 meses en producir, lo hacen en 2 a 3 meses. El control se realiza mediante una aplicación Android o IOS monitoreando Humedad, Humedad relativa, Temperatura e Iluminación, controlando con la aplicación la ventilación, riego e iluminación. El prototipo fue probado he instalado en la empresa Agrícola el Cerezo de Tangancicuaro Michoacán y se espera expandir este proyecto en las demás empresas ubicadas en la región de la meseta P'urhépecha.

**Palabras clave**—Invernadero, Android, Cultivos, Parámetros.

## Introducción

La importancia de humedad en las plantas o cultivos radica en la transpiración de las plantas con la cual consiste en expulsar agua al ambiente por medio de las estomas y es el motor necesario para que la planta pueda absorber agua y nutrientes del suelo y a su vez con esa humedad baja su temperatura (SL, 2018).

La Temperatura afecta el crecimiento a corto y largo plazo y esta depende del estado del desarrollo de la planta, por lo cual es importante tenerla monitoreada de alguna forma.

También es sabido que la luz sirve para que la planta realice la fotosíntesis que produce materia orgánica (Agua+CO<sub>2</sub>) y se libera oxígeno a la atmósfera.

Teniendo la importancia de los parámetros que intervienen en el crecimiento y desarrollo de la planta, nace la importancia de monitorear y controlarlos, por lo que se desarrolló esta investigación originado un prototipo con el cual se realizaron las pruebas pertinentes para después instalarlo en la empresa Agrícola el Cerezo en Tangancicuaro Michoacán.

El prototipo se controla y monitorea con un dispositivo Android donde la aplicación está en proceso de registro de derechos de autor.

## Descripción del Método

Se utilizaron los sensores DHT11 ver la figura 1, el cual es utilizado para monitorear la temperatura y humedad, para la humedad del suelo se utilizó el sensor YL-69 ver la figura 2, para la luz solar se utilizaron sensores LDR, estos son los básicos, pero también se utilizó una bomba para el riego, ventiladores para hacer circular el aire dentro del invernadero e iluminación led.

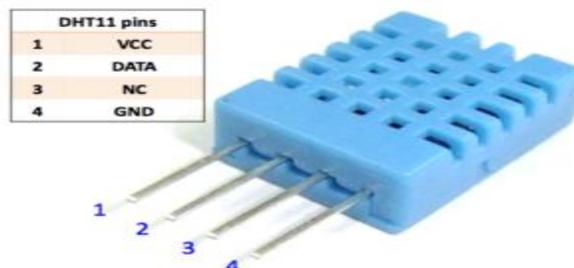


Figura 1. Pines del sensor DHT11

<sup>1</sup> Miguel Ángel Barrera Valdés MIE es Profesor con perfil PROMEP en el Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha, Cherán, Michoacán. [eltingui\\_2005@hotmail.com](mailto:eltingui_2005@hotmail.com)

El Lic. Julian Omar Baltazar Hernandez es Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha, Cherán, Michoacán. [licjulianbaltazar09@hotmail.com](mailto:licjulianbaltazar09@hotmail.com)

<sup>3</sup> El MTI. José Rebrindanard Rubalcava López es Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha, Cherán, Michoacán. [rebrin53@hotmail.com](mailto:rebrin53@hotmail.com)

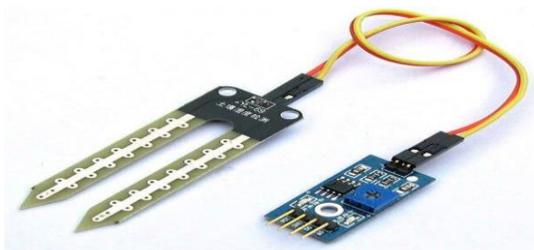


Figura 2. Pines del sensor YL-69

Los sensores se utilizaron para el prototipo y también se pueden instalar en el invernadero, solo que se debe tener un control del circuito de potencia por el movimiento de los ventiladores, la bomba del agua, la iluminación led y de manera alternativa se puede controlar subir y bajar las cortinas laterales del invernadero por medio de motores y engranaje. Por parte del productor agrícola anteriormente mencionado, nos pidió que la alimentación se hiciera con energías renovables, dando como opción instalar paneles solares en el techo de la bodega para alimentar los circuitos de potencia, en esta parte se está haciendo estudio y la gestión para calcular la capacidad de energía eléctrica que se va a utilizar.

En cuanto a la aplicación se desarrolló en java ver la figura 3 y librerías que conectan java con arduino, es una aplicación fácil de usar para el operario que esté a cargo del cultivo, consiste de mediante alertas que llegan al dispositivo Android de la temperatura y la humedad, se pueda mandar al presionar un botón encender y apagar la bomba de riego, encender y apagar los ventiladores, encender y apagar la iluminación, hasta que se tenga regulada la temperatura y la humedad dependiendo del estado de crecimiento de la planta.

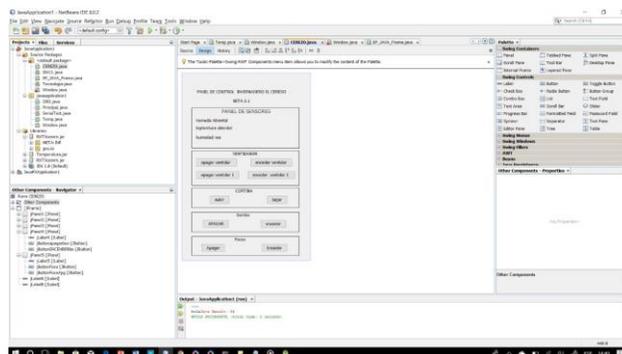


Figura 3. Entorno Java de la aplicación para el monitoreo y control

A continuación, se muestra la aplicación en su primera versión faltándole detalles y colores se puede observar en la figura 4



Figura 4. Aplicación para el monitoreo y control

### *Agrícola el Cerezo*

La empresa agrícola el cerezo esta se dedica a la producción de arándano, cereza y fresa, y nos permitió probar el prototipo en el cultivo de arándano, y a continuación se muestran las figuras 5 y 6 las cuales muestran parte del invernadero y plantas de arándano donde se realizaron las pruebas.



Figura 5. Invernadero de prueba agrícola el cerezo



Figura 6. Plantas de arándano donde se instalaron los dispositivos

### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió en la importancia de tener el monitoreo de parámetros que influyen significativamente en el crecimiento de una planta utilizando tecnología que se tiene al alcance de nuestro presupuesto y facilitando las labores pertinentes en un invernadero. Las personas requieren poca capacitación porque la aplicación indica la acción a tomar, logrando con ello una producción en menos tiempo que los que comúnmente se obtiene, reduciendo gastos de mantenimiento e incrementando las ganancias en los cultivos.

### *Conclusiones*

Es indispensable que se debe tomar en cuenta que un mal uso de la aplicación puede provocar que la cosecha no sea la esperada, pero con un buen manejo de ella se puede facilitar la obtención de resultados por lo que cualquier persona tiene acceso a un dispositivo Android y la aplicación no consume datos, por lo que se ve un ahorro en cuanto a eso.

Otro impacto significativo es que esta aplicación no sustituye a un empleado lo cual es importante destacar, sino que le ayuda a hacer de manera mas cómoda su labor y de una manera muy sencilla

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en tratar de que la aplicación se pueda hacer de manera remota en caso de que el trabajador salga de vacaciones y no hay quien lo cubra o sea de manera remota y se le podrían incrementar más funciones dependiendo de la necesidad del productor.

A continuación, en la figura 7 se muestra el prototipo que se presentó ante los productores de agrícola el cerezo.

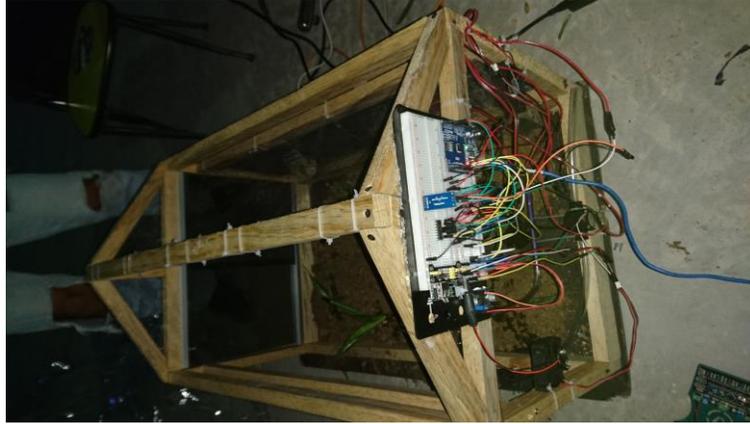


Figura 7. Prototipo terminado

### Referencias

SL, B.-O. (18 de Enero de 2018). *Botanical-Online SL*. Obtenido de <https://www.botanical-online.com/florhumedad.htm>

# Valuación a empresas arrendatarias con la NIIF 16, vigente a partir de 2019

Miriam Lizandra Bartolo Ramírez<sup>1</sup> y Graciela Aguilar Gutiérrez M.A.<sup>2</sup>

**Resumen** Después de varios cambios y modificaciones en la clasificación para el arrendamiento, en 2019 las empresas arrendatarias retrocederán en la historia en donde únicamente existía el arrendamiento financiero, La International Accounting Standard Board (IASB) después de un arduo trabajo aprobó la Norma Internacional de Información Financiera (NIIF-16), A través del método de análisis prospectivo se obtiene que inevitablemente el cambio es obligado, ya que empresas de mayor nivel que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) utilizan el arrendamiento operativo con la intención de poder disfrazar la información financiera, lo cual imposibilita a los usuarios al momento de tomar una decisión la información puede vulnerarse, es decir evitan el arrendamiento financiero porque este afecta las razones financieras haciendo que las empresas se encuentren endeudadas, por tal motivo se les reducirían las posibilidades de obtener proveedores dispuestos a otorgar créditos, inversionistas.

**Palabras clave** NIIF 16, Arrendamiento, Cambio, Contable, Arrendatario

## Introducción

La historia del arrendamiento surge de las primeras civilizaciones con la renta de tierras y herramientas agrícolas aunque no se conocía como arrendamiento, en los 50's el financiamiento a través del arrendamiento toma fuerza en estados Unidos e Inglaterra ya que son países de primer mundo, en los 60 's los bancos tiene la autorización por parte de los gobiernos de incorporarse al negocio del arrendamiento financiero, para los 70's en Latinoamérica comienza a darse a conocer el arrendamiento aunque al principio no tenía fuerza, en los 80's se da la crisis económica lo que trajo consigo que las empresas arrendatarias se derrumbaran, en 1984 la situación de las empresas arrendatarias continua siendo difícil, para 1988 y hasta la fecha comienza el auge de las empresas arrendatarias ya que tiene un papel importante en la economía de varios países como lo son Reino Unido, España, Estados Unidos y México entre otro.

A nivel Internacional países como Reino Unido, Austria, Canadá, Estados Unidos y Nueva Zelanda iniciaron el proyecto para la unificación del arrendamiento, En 1996 se da a conocer un escrito firmado por McGregor, en el 2000 aparece otro escrito esta vez firmado por Nailor y Lennard, en 2005 la Securities and Exchange Commission Estadounidense siguiendo las recomendaciones de la ley Sarbanes-Oxley preparo un documento de reforma para tratamiento de determinadas partidas, entre las que se encontraban los arrendamientos operativos, para 2006 el International Accounting Standar Board (IASB) sugiere incorporar el tratamiento del arrendamiento a la agenda aunque este proyecto fue un proceso de mucho trabajo y tiempo en 2016 por fin se dio a conocer la Norma Internacional de Información Financiera (NIIF-16), la cual entrara en vigor el 1° de Enero de 2019. Pudiendo aplicarla de manera anticipada en 2017 y 2018. Barral Rivada y sus colegas Inicio un proyecto con información de arrendamientos de Reino Unido y España ya que son países en donde la practica contable para el arrendamiento es distinta, seleccionaron información correspondiente al ejercicio de 2005, para ver si el impacto de la incorporación de arrendamiento al Estado de posición seria la misma el resultado fue que la mayoría de las empresas al adoptar la NIIF 16 tendrán un índice elevado de apalancamiento, (B., 2014)

¿Qué es el arrendamiento? Es el medio en que las empresas y personas físicas pueden financiarse de tal manera que no tengan que desembolsar el total del valor de bien adquirido y no quedar imposibilitados para hacer frente a otra obligación económica que surja al paso del tiempo, este financiamiento se da a través de un contrato de arrendamiento financiero en el que intervienen el arrendador: quien es la persona encargada de comprar el bien y ceder el derecho de uso a su cliente quien será el arrendatario: este se compromete a estar pagando cuotas ya sean mensuales, semestrales o anuales dependiendo de lo que se estipule en dicho contrato y al término de este contrato que debe ser mayor 1 año

<sup>1</sup> Miriam Lizandra Bartolo Ramírez P.L.C. del C.U.U.A.E.M. Valle de México. [aslhyk170@gmail.com](mailto:aslhyk170@gmail.com)

<sup>2</sup> Graciela Aguilar Gutiérrez M.A. es profesora de asignatura, licenciatura en contaduría en el C.U.U.A.E.M. Valle de México. [gag1611@yahoo.com.mx](mailto:gag1611@yahoo.com.mx)

o igual a la vida útil del bien, para ser considerado financiero, el arrendatario (cliente) tiene 3 opciones al termino del contrato

1ª pedir que se extienda el plazo del contrato, porque el bien está siendo útil y se encuentra en buenas condiciones

2ª comprar el bien a un precio inferior de lo que se está vendiendo en el mercado

3ª poder participar en la venta del bien a un tercero

Teniendo claro los términos básicos pasamos con la ley reguladora del contrato de arrendamiento, Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito (LGTOC) fundamento legal, Título Sexto, Capítulo I del Artículo 2398 al 2496, en donde dice que el contrato debe ser por escrito en donde el arrendador y el arrendatario se compromete a ceder el bien y la otra parte a realizar sus pagos, también menciona que si una de las dos partes fallece el contrato debe continuar hasta su vencimiento.

Así como existe la ley que regula al arrendamiento también existe una norma que estipula como se debe llevar el registro contable del arrendamiento. En México regidos por la Norma de Información Financiera (NIF D-5), y estas a su vez está aprobada por el Consejo Mexicano de Información Financiera (CINIF). Cabe mencionar que a nivel Internacional está la Norma Internacional de Información Financiera (NIIF-16) aprobada por el Internacional Accounting Standar Board (IASB).

Otras leyes que interviene en un arrendamiento Financiero

Código Fiscal de la Federación: Artículo 14 Fracción IV: Se entiende por enajenación de bienes: IV. La que se realiza mediante el arrendamiento financiero.

Para efectos fiscales cabe mencionar a la Ley del Impuesto sobre la Renta (ISR) Artículo 8: En los contratos de arrendamiento financiero, se considera interés la diferencia entre el total de pagos y el monto original de la inversión.

Artículo 17 Facción I: enajenación de bienes o prestación de servicios, cuando se dé cualquiera de los siguientes supuestos, el que ocurra primero: a) Se expida el comprobante fiscal que ampare el precio o la contraprestación pactada. b) Se envíe o entregue materialmente el bien o cuando se preste el servicio. c) Se cobre o sea exigible total o parcialmente el precio o la contraprestación pactada, aun cuando provenga de anticipos.

LIVA Fundamento legal 18-A: Se considerará como valor para los efectos del cálculo del impuesto, el valor real de los intereses devengados cuando éstos deriven de créditos otorgados por las instituciones del sistema financiero a que se refiere el artículo 7o. de la Ley del Impuesto sobre la Renta; en créditos otorgados a través de contratos de apertura de crédito o cuenta corriente en los que el acreditado o cuentacorrentista pueda disponer del crédito mediante el uso de tarjetas expedidas por el acreedor; y de operaciones de arrendamiento financiero.

Aquí es donde cobra sentido la propuesta; la IASB desde 2006 inicio con el proyecto de unificación del registro contable, después de un arduo trabajo aprobó la Norma Internacional de Información Financiera (NIIF 16) la cual se dio a conocer en 2016 y entrará en vigor en enero de 2019, el cambio va dirigido para el arrendatario ya que es quien tendrá que hacer cambios para el registro contable del arrendamiento Financiero es decir tendrá que reconocer el activo por derecho de uso (porque no es propietario del bien) y el pasivo por arrendamiento (se reconoce la deuda) en el Estado de posición Financiero con el objetivo de que la información relacionada al arrendamiento sea confiable para los usuarios de la información, el cambio se da a nivel Internacional.

¿Qué pasa en México?

En 2017 el CINIF comenzó con el proyecto para auscultación y se tiene contemplado que se apruebe para 2018, y entre en vigor el 1º de Enero de 2019, este proyecto es la convergencia de la NIF D-5 con la NIIF-16. Después de haber conocido la NIIF 16 arrendamientos, se sometió a un análisis prospectivo en el cual interviene distintos actores que influyen directa e indirectamente en la unificación del arrendamiento



En primer lugar desde el transcurso del tiempo las normas y los estándares permitieron la clasificación de dos tipos de arrendamientos el operativo (va directo a resultados y se limita al pago de sus cuotas hasta concluir el contrato) y el financiero (es en el que se adquieren los beneficios fiscales y riesgos como daños a los bienes adquiridos de manera sustancialmente), las empresas arrendatarias al permitirles hacer uso de cualquiera de los dos tipos de arrendamiento la mayoría empezaron a utilizar el arrendamiento operativo con la intención de disfrazar la información Financiera y obtener crédito con proveedores o recibir a inversionistas, el hacer uso del arrendamiento operativo permite registrar las cuotas en el Estado de Resultados sin la necesidad de que tenga que ser reflejado en el estado de Posición Financiera, dicho acto evade a los principios contables hablando de que la información ya no es confiable para los usuarios de la información financiera, en cambio si las normas de cierta manera obligan a que las empresas de todo el mundo a entrar en un marco normativo en este caso es el de hacer uso del arrendamiento Financiero con la Intención de poder integrar el activo por derecho de uso y un pasivo por contrato de arrendamiento al Estado de Posición Financiera, entonces la información se puede considerarse confiable pero las empresas aunque tienen la opción de utilizar el arrendamiento financiero no lo hacían porque este hecho afecta a las razones financieras de endeudamiento y apalancamiento lo cual causaría un riesgo a nivel económico.

Cabe recalcar que personas externa a la empresas son afectadas al no conocer la Información Financiera completa porque por ejemplo si la empresa quiebra y un proveedor al no saber que las mayoría o si no es que todos sus activos no son propios sino más bien son arrendados y esta información no se está dando a conocer al proveedor esto puede provocar una carambola económica porque si el proveedor no puede cobrarse a través de los activos porque no tenía a su conociendo que su cliente tenía firmados contratos por arrendamiento, y que pasaría si el proveedor no cobra esto quiere decir que el proveedor de cierta forma quedara imposibilitado a hacer frente a sus obligaciones como pago impuesto, pago de nómina entre otros por que bloquearon sus flujo de efectivo y queda propenso al ser el siguiente en salir del mercado lo cual quiere decir que muchas personas se quedarían sin trabajo y esto afecta económicamente al país. Información sustentada en el resultado de la figura 1.

Como el cambio va dirigido para el arrendatario entonces lo que tiene que hacer es realizar una medición inicial por el derecho de uso del activo al costo y reconocer el pasivo por arrendamiento al valor presente de los pagos futuros.

Parte de esta investigación da como resultados que empresas que se listan en la Bolsa Mexica de valores (BMV) clasificaban sus Arrendamientos como operativos sin especificación en las notas aclaratorias el importe del pasivo por arrendamiento, lo que significa que empresas de menor rango también tendrán que incorporarse al marco normativo de acuerdo a cada país. Sustentado con la Figura 2.

La investigación consistió en seleccionar 30 empresas que cotizan en la (BMV) de diferentes giros y al no tener en el balance ni en las notas aclaratorias el importe que corresponde por el arrendamiento, lo que se llevó a cabo es aplicar de manera anticipada la NIIF-16 con la intención de poder apreciar el efecto que ocasionaría tanto en los reportes Financieros como en las razones Financieras y efectivamente la empresas se encontraran más endeudas por el hecho que los bienes son suyos, en México las empresas arrendatarias que coticen en la (BMV) o empresas Pymes ambas tendrá que hacer cambios ya que en nuestro país no estaban considerando que el arrendamiento debe formar parte del Estado de posición financiera.

El arrendamiento como medio de financiamiento y sus beneficios fiscales ejemplo de un registro contable del arrendamiento de un automóvil. Plazo del arrendamiento, 10 años; VP de los pagos mínimos por arrendamiento del activo, 70 pesos; VF de los pagos mínimos por arrendamiento del activo, 100 pesos; Vida útil del bien, 10 años 7.2 % de intereses, seguro \$10 pesos por 12 meses

		<b>DEBE</b>	<b>HABER</b>
1) Reconocimiento inicial del activo arrendado			
Cargo	Activo Fijo		
	Intangibles	<b>70</b>	
	Contrato de arrendamiento		
Abono	Pasivo		
	Largo plazo		
	Arrendador		<b>70</b>
2) Depreciación a un año		<b>7</b>	
Cargo	Gastos de operación		
	Depreciación		
Abono	Activo Fijo		
	Intangibles		<b>7</b>
	Contrato de arrendamiento		
3) Gastos por intereses por un año			
Cargo	Gastos financieros		
	Intereses	<b>5</b>	
Abono	Pasivo		
	Largo plazo		
	Arrendador		<b>5</b>
4) Pago (Capital + un año de intereses)			
Cargo	Pasivo		
	Largo plazo	<b>7</b>	
	Arrendador		
Abono	Bancos		<b>7</b>
Cargo	Pasivo		
	Largo plazo		
	Arrendador		
Abono	Bancos		
5) Cargo	Seguros y Fianzas	<b>10</b>	
Abono	Seguro de Autos		<b>10</b>

### Referencias Bibliográfica

La investigación realizada en Reino Unido y España sirvió como base para este trabajo y fue propuesta por Barral Rivada et al. Cordobés Madueño y Ramírez Sobrino (2014). Fundamento legal del Arrendamiento Congreso de la Unión Ley General de títulos y Operaciones de crédito (2017). Código Fiscal de Federación (2017), Ley del Impuesto al Valor agregado(2017) Marco Normativo Norma Internacional de Información Financiera NIIF 16 (2017) y Proyecto en aauscultación Norma de Información Financiera NIF D-5.

### Comentarios Finales

En la actualidad las personas Físicas y Morales con mayor frecuencia adquieren bienes a través de un arrendamiento porque se ajustan a estar pagando una renta y no se desfalcan y lo importante es que se benefician de los efectos fiscales que esto conae por ejemplo las personas físicas con actividad empresarial, honorarios y arrendamiento pueden deducir hasta 6,000 mensuales de la renta del auto. En el caso de las personas Morales podrán deducir hasta \$200 pesos diarios si multiplicamos 875 días por \$200 pesos el monto total de la inversión que se puede deducir es de 175,000 tratándose de una automóvil de batería eléctrica recargable fundamento legal LISR Artículo 28 fracción XIII, y Artículo 36 fracción II.

### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el efecto normativo y beneficios fiscales que traerá el cambio del arrendamiento para el arrendatario y beneficios de la información financiera para los usuarios al momento de tomar

una decisión Los resultados de la investigación incluyen el análisis estructural y grafica de influencia directa entre variables.

### Conclusiones

Los resultados demuestran el impacto que tendrán que afrontar las empresas arrendatarias al reconocer el activo por derecho de uso y por consecuente el pasivo por arrendamiento en el Estado de posición Financiera, este cambio impacta principalmente a empresas que cotizan en la BMV ya que en su gran mayoría estaban utilizando el arrendamiento operativo, porque en sus reportes anuales no se refleja el importe por arrendamientos así como tampoco se especifican en las notas aclaratorias, el resultado de la Figura 1 y 2 se pueden interpretar de la siguiente manera el cambio en la unificación del arrendamiento evitará la reducción de partidas que puedan interpretarse como fraudulentas, en un entorno donde la globalización obliga que exista la convergencia entre una norma internacional y una norma local de cada país, este hecho permitirá que la información no se interprete, si no que sea transparente y confiable, el mayor beneficio será para los empleados, proveedores, inversionistas, el fisco y cualquier usuario de la información financiera ya que los reportes financieros presentados serán claros al momento de querer tomar una decisión.

### Recomendaciones

Partiendo de que la información cualitativa se torna cuantitativa, los usuarios de la información financiera, por un lado, deben aprender a incluir la información relativa a contratos de largo plazo y por otro lado desarrollar habilidad para otorgar valor a los activos duraderos. Se confirma que la producción está basada en los intangibles.

### Referencias

- (NIF), Normas de Información Financiera. (2017). *Normas de Informacion Financiera*. México: Consejo Mexicano de Normas de Información (CINIF).
- B., R. (2014). ). Los arrendamientos operativos: impacto de su reconocimiento en los estados financieros y en la. *Revista de Contabilidad*, , 212-223. . Obtenido de ). Los arrendamientos operativos: impacto de su reconocimiento en los estados financieros y en la: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=359733647011>
- Código Fiscal de la Federación . (27 de 01 de 2017). *Código Fiscal de la Federación* . Obtenido de Código Fiscal de la Federación : [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/8\\_160517.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/8_160517.pdf)
- Congreso de la Unión LISR. (30 de 11 de 2017). *Ley del impuesto sobre la renta*. Obtenido de Ley del impuesto sobre la renta: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR\\_301116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_301116.pdf)
- Congreso de la Unión, LIVA. (30 de 11 de 2017). *Ley del impuesto al valor agregado*. Obtenido de Ley del impuesto al valor agregado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/77\\_301116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/77_301116.pdf)
- Mojica, F. J. (s.f.). *DOS MODELOS DE LA ESCUELA VOLUNTARISTA DE PROSPECTIVA*. Obtenido de DOS MODELOS DE LA ESCUELA VOLUNTARISTA DE PROSPECTIVA: <file:///C:/Users/Contabilidad2/Desktop/CFDI%202016/DosModeloProspectivaEstrategica.pdf>
- Norma Internacional de Información Financiera, NIIF. (01 de 01 de 2017). *Microsoft Word-83686\_ES\_GVT\_IFRS\_16\_ARRENDAMIENTOS REC22 04 2016.doc*. Obtenido de Microsoft Word-83686\_ES\_GVT\_IFRS\_16\_ARRENDAMIENTOS REC22 04 2016.doc: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta\\_publ/con\\_nor\\_co/oficializada/ES\\_GVT\\_IFRS16\\_2016.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/con_nor_co/oficializada/ES_GVT_IFRS16_2016.pdf)

### Notas Bibliográficas

**Miriam Lizandra Bartolo Ramírez** pasante de la carrera de contaduría Centro Universitario Valle de México de la UAEM

**Graciela Aguilar Gutiérrez.** Profesora de asignatura en el Centro Universitario Valle de México de la UAEM, impartiendo las Unidades de aprendizaje relacionadas con normas de Información financiera; Maestra en Administración de Negocios por el Centro de Estudios en Alta Dirección; asesor independiente de empresas y gestión de la responsabilidad social. Este es un avance de la investigación de registro interno 23112016FFCSUAEMVM por la Coordinación de Investigación en el CU UAEM Valle de México, consistente en gestionar la responsabilidad social en búsqueda de la factible valuación empresarial desde la Formulación de razones financiera para efectos de contabilidad social, basado en el modelo económico alternativo.

### **Apéndice**

1. ¿Cuál es la diferencia entre arrendamiento financiero y operativo?
2. ¿Cuál es el origen del cambio para los arrendamientos?
3. ¿De qué trata la NIIF 16 y la NIF D-5?
4. ¿Qué relación tiene la ley Sarbanes Oxlen con el nuevo cambio para arrendamientos?
5. ¿Por qué el cambio solo va dirigido para el arrendatario?
6. ¿Qué leyes contemplan al arrendamiento?
7. ¿Qué es la prospectiva y sus características?
8. ¿De qué se encarga el CINIF y el IASB?

# FUNDAMENTOS DE LA ACCIÓN COLECTIVA EN DEFENSA DEL DERECHO A UN MEDIO AMBIENTE SANO

Mtro. Luis Alberto Bautista Arciniega, Dra. Martha Prieto Valdés, Dr. Sergio Gilberto Capito Mata, Mtra. Nicté Rosas Topete

## RESUMEN

De acuerdo a la tendencia internacional de adoptar cada vez más los postulados de mayor protección al ciudadano en materia de derechos humanos a través de los tratados internacionales y declaraciones en materia, México reformó su constitución política incorporando elementos de plena observancia de los derechos humanos a través de los órganos correspondientes así como de las garantías constitucionales para hacer justiciables los derechos violentados de sus ciudadanos. La transformación constitucional, paradigmática en esencia jurídica de la constitución, insidió enfáticamente en la reconfiguración del amparo tradicional mexicano a través de la implementación de acciones colectivas que protegen en alcance de una naturaleza difusa a los justiciables en la violación a su derecho 4 constitucional de gozar de un medio ambiente sano para su bienestar y desarrollo. Conocer los presupuestos elementales de la acción colectiva en el amparo mexicano es trascendental para lograr una justicia en este derecho de tercera generación y que en virtud de su singularidad jurídica representa un reto a la vía jurisdiccional para su aplicabilidad.

## PALABRAS CLAVE:

**Acción colectiva, derechos humanos, medio ambiente sano, justicia ambiental.**

### LA ACCIÓN COLECTIVA EN LA REFORMA CONSTITUCIONAL

Con la sinergia de la implementación de mayor alcance de los derechos humanos en el orbe, la mayor protección de estos en la justicia en los diferentes países del orbe se ha tornado cada vez más sólida y de trascendencia. La protección jurídica del ambiente ha sido una arista de principal interés en las constituciones como lo es en el caso mexicano. La reforma constitucional de 2011 ha significado un paradigma en la concepción en la cobertura de los intereses grupales en las demandas ante el justiciable. Los llamados derechos humanos de tercera generación como lo es del derecho a gozar de un medio ambiente sano se encuentran reconocidos en el artículo 4 de la constitución política mexicana, esta trasciende a postulados internacionales que la sustentan y bajo principios de protección no solo al medio ambiente como un bien jurídico tutelable, sino al humano en su derecho de coexistir en un entorno que sea proclive a su desarrollo y bienestar armónico y sustentable.

La reforma constitucional que presenta la génesis en nuestra constitución, si bien esta le precede en su existencia ya en países latinoamericanos, se encuentra en el artículo 17 constitucional que dicho precepto fue reformado el 29 de julio de 2010 en el Diario Oficial de la Federación, en el cual se vislumbran las acciones colectivas por primera vez en nuestro sistema jurídico. La literalidad de la disposición es la siguiente:

“Art. 17. ... El Congreso de la Unión expedirá las leyes que regulen las acciones colectivas. Tales leyes determinarán las materias de aplicación, los procedimientos judiciales y los mecanismos de reparación del daño. Los jueces federales conocerán de forma exclusiva sobre estos procedimientos y mecanismos.”<sup>1</sup>

La introducción de las acciones colectivas en la constitución se representan desde un enfoque garantista en los procedimientos jurisdiccionales que salvaguardan diferentes intereses y derechos, entre ellos el del medio ambiente sano, desde esta perspectiva el alcance de protección encuadra con el bloque de constitucionalidad al incorporar valores nacionales e internacionales en materia de derechos humanos. La finalidad protectora y restitutoria de esta inclusión jurídica en favor del justiciable, reconfiguró el juicio de amparo, pues el alcance de tutela se extiende de manera colectiva o difusa determinada por un conjunto determinado o determinable de personas afectadas por acciones que vulneran su derecho a un ambiente sano.

El amparo en esencia es un instrumento procesal constitucional que tiene por objeto prevenir daños y anular el acto reclamado, y en caso de concederse las cosas regresarían al estado anterior a la violación, es importante advertir, que en materia ambiental, este supuesto es de difícil apreciación y determinación por la misma naturaleza de los bienes naturales, la cuantificación y la escasa valoración técnica existente complica esta labor. Aunado lo anterior, es

<sup>1</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 179 edición, Editorial Porrúa, México, 2016, p. 32.

observable que los ciclos regenerativos cada vez son más lentos y muchas veces interrumpidos indefinidamente por la actividad humana.

La reforma que trajo consigo la transformación del amparo tradicional en sus principios, involucra nuevas valoraciones en el acceso, es decir, en el planteamiento de quien se faculta para incitar la justicia federal a través del interés jurídico y legítimo, y por otra parte, en la sentencia, en cuanto a quienes considerándose un conjunto de personas protege dicha justicia con una resolución de un órgano competente.

Lo anterior, aun cuando se puntualice en un apartado posterior, abre el espacio para entender cómo se determinan las acciones colectivas, según Rodríguez Abascal,<sup>2</sup> es la indivisibilidad, esto es, la imposibilidad de reducir un derecho colectivo en la suma de derechos individuales. En este sentido, se puede esgrimir que los derechos o intereses existen derechos que son genuinamente compartidos por un grupo excluyéndose de una determinación o valoración individual en cuanto a la afectación o perjuicio generado.

### **LA NATURALEZA DE LAS ACCIONES COLECTIVAS Y SUS ELEMENTOS JURÍDICOS**

La definición de las acciones colectivas para adentrarse en los elementos que lo configuran, pueden entenderse en un apartado doctrinal y normativo. En este sentido, en el primero de ellos Gidi las define como:

Una acción colectiva es la acción promovida por un representante (legitimación colectiva), para proteger el derecho que pertenece a un grupo de personas (objeto del litigio), cuya sentencia obligará al grupo como un todo (cosa juzgada). En consecuencia, los elementos esenciales de una acción colectiva son la existencia de un representante, la protección de un derecho de grupo y el efecto de la cosa juzgada. Gidi (2004: 31).

Desde el plano normativo, el Código Federal de Procedimientos Civiles en su artículo 580, fracción I, define los intereses colectivos como “Derechos e intereses difusos y colectivos, entendidos como aquellos de naturaleza indivisible cuya titularidad corresponde a una colectividad de personas, indeterminada o determinable, relacionadas por circunstancias de hecho o de derechos comunes”.

El adjetivo colectivo no es siempre uniforme, de la clasificación de la tutela de los derechos, se puede atender a los derechos erga omnes, colectivos e individuales, en el caso de los colectivos en su naturaleza grupal pueden existir variantes en su determinación, dentro de ella existe el interés difuso y el supraindividual. Lo anterior, atiende a un criterio de cuantificación en los afectados en los intereses o derechos y en lo segundo en cuanto a la restitución y valoración del daño.

Una vez que se abordó la definición de las acciones colectivas y algunos aspectos doctrinales de su adjetivo, algunos factores de incidencia colectiva pueden ser catalogados por la indivisibilidad del bien jurídico, la existencia de un grupo, dificultad de precisar a los afectados, su dimensión social y la unidad de causa. Lo anterior fortalece el entendimiento que la excitación procesal de una causa colectiva a través del amparo será proclive siempre a reparar o restituir un derecho violentado común a un grupo que incide en el entorno de su desarrollo y bienestar como lo es el medio ambiente.

De esta manera, desde una concepción amplia, se pueden advertir elementos que integran a las acciones colectivas, los cuales son el grupo, el interés jurídico, la representación y la sentencia.

El grupo. En este apartado es importante advertir que el medio ambiente entre sus elementos que lo componen y los recursos naturales, son intrínsecos a la existencia humana, la coexistencia entre estos requiere de armonía pues de ello pende la calidad e vida de las personas. Las actividades degradantes del humano respecto a su entorno natural cada vez son de mayores dimensiones y la recuperación de la biodiversidad es cada vez más. La tecnología por una parte en su ambivalencia aporta a facilitar procesos y maximizar rendimientos pero también acelera la depredación de los recursos naturales afectando a los ecosistemas. La afectación que se hace a los grupos sean determinados o determinables por los daños ambientales provocados se entiende como la globalidad de sus efectos. No existe limitación geopolítica o jurisdiccional que restrinja la contaminación de suelo, aire y agua, así como los consecuencias naturales del cambio climático artificial. Por lo que las afectaciones de naturaleza ambiental son considerados comunes a la humanidad.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Citado por Cruz (2007:112).

<sup>3</sup> El tema de la globalidad como principio se aborda a profundidad en la obra de Raquel Gutiérrez Nájera, Introducción al Estudio del Derecho Ambiental.

El interés jurídico. En atención a la naturaleza global de los efectos ambientales señalados en el apartado anterior, el legislador en pretensión de proteger en mayor amplitud el interés común de afectados por daños ambientales, confirió a la norma jurídica y al apartado adjetivo el interés legítimo.

La legitimación de la causa es por acción y omisión se cause un daño, disminución, restricción o interferencia para satisfacer o garantizar un interés, beneficio o derecho, por lo que se puede considerar la suma de voluntades a una causa común quienes comparten dicha situación de hecho o de derecho. Es entonces el grupo afectado el que posee la legitimación en juicio. Ahora bien, para gidi, existen tres formas de determinar la participación en juicio de las personas legitimadas, la primera de ellas atiende a lo que en el derecho estadounidense se le llama mandatory class action or no opt class action. En esta todos los miembros del grupo son considerados en juicio sin supuestos de exclusión hasta la cosa juzgada.

El segundo criterio es el de Opt in, que solo permite se apersonen a las personas del colectivo quienes cumplan con los requisitos o criterios para comprenderse en la causa común de afectación, y la cosa juzgada de la sentencia beneficie o perjudique sus intereses solo sería atribuible a ellos si son considerados.

El Opt out, en este criterio, cualquier persona que se acredite para participar en el juicio y continúe hasta llegar a la sentencia, la persona tiene la permisibilidad de excluirse de la suerte de esta para que no resienta los efectos de la misma que consideraría que no son de su conveniencia o interés.

En el caso mexicano se establece un mecanismo de acceso Opt in en la legislación, dejando abierto la posibilidad de adherirse a la causa durante el proceso y después de que cause estado la sentencia acreditando su vínculo directo con la causa de afectación, sin embargo no se prevé el deslinde de los efectos de no verse favorecido en sus expectativas de derecho.

La representación. Las personas que pueden instar a los órganos de justicia a salvaguardar su derecho a gozar de un medio ambiente sano, no solo es limitativo a la individualidad de la persona física, sino puede ser en grupo al ser ampliado el interés jurídico. En el contexto actual también son las Organizaciones No Gubernamentales quienes entran en este supuesto.

La sentencia. La resolución jurisdiccional tiene propiedades restitutorias e indemnizatorias acorde a una acción difusa y colectiva respectivamente. El alcance de estos supuestos se establece en que la restitución será en que a partir de la resolución se repare el daño causado a los vulnerados y el estado de las cosas regresen a su estado original. Es importante advertir que el estado base de la naturaleza término establecido en la Ley General de Responsabilidad ambiental, una vez afectado el entorno natural es de compleja restitución, por lo que se ha optado en muchos supuestos la compensación como un paliativo que no es en esencia protector del ambiente ni garantiza la calidad de vida de la especie humana. En el caso de las resoluciones indemnizatorias, además de buscar la reparación del daño, el responsable deberá cubrir los gastos de afectación al grupo en lo individual a través del incidente de liquidación siempre que sea antes de un año siguiente que la sentencia caus ejecutoria.

### **LA APORTACIÓN DE LAS ACCIONES COLECTIVAS EN LA JUSTICIA AMBIENTAL**

La inserción de las acciones colectivas a través de la reforma constitucional y leyes secundarias, han abierto un espacio hacia una expectativa de una justicia ambiental en la cual el justiciable se le garantice su restitución del derecho violentado. Es tan importante el derecho a gozar de un medio ambiente sano que incide indefectiblemente en nuestro derecho a la vida y al desarrollo pleno, en la salud y bienestar individual y colectivo. La justicia ambiental por se tiene restos muy específicos los cuales debe fortalecer a través de la mayor coordinación de las autoridades de los tres ámbitos de gobierno, el mayor acceso a la información ambiental del gobernado, así como la necesidad de participación de la sociedad en este tema trascendental. Por ende las acciones colectivas como presupuesto jurisdiccional ha abierto un canal en la representación social de los derechos humanos para salvaguardar el derecho a gozar de un medio ambiente sano desde la perspectiva de la integridad de la persona.

Si bien es cierto que la adopción de las acciones colectivas es reciente en nuestro país y que son sin duda un implemento importante en búsqueda de una justicia ambiental ambigua hasta hoy, hay elementos que habrían que considerarse en la optimización de la acción colectiva, reflexiones que pueden fundarse en el presente texto, tal es el de la misma terminología y precisión que tendría que existir en el argot jurídico mexicano y que ha llevado a una imprecisión en su uso. La precisión de interés jurídico y legítimo, el acceso y representación que puede discutirse en base a otros modelos latinoamericanos. El tema de la prescripción en base al origen y tiempo del daño ambiental causado es un tema que queda en discusión para una mejor valoración legislativa. La carga de la prueba, es un aspecto que debe orientarse a una reconsideración para el justiciable respecto al demandado.

Las acciones colectivas representan en conjunto, un mecanismo idóneo a través del juicio de amparo pero perfectible en nuestro país para garantizar el acceso y consecución de una justicia ambiental salvaguardando el derecho humano a gozar de un medio ambiente sano, procurando una mejor calidad de vida y bienestar.

### **BIBLIOLGRAFÍA**

- Cabrera Acevedo, Lucio, El amparo colectivo protector del derecho al ambiente y de otros derechos humanos. 2ª. Ed., México, 2004.
- Cruz Parceró, Juan Antonio, El lenguaje de los derechos, Trotta, Madrid, 2007.
- Ferrer Mac-Gregor, Eduardo, El juicio de amparo e interés legítimo: la tutela de los derechos difusos y colectivo. Porrúa, México, 2004.
- García Sais, Fernando, Legitimación y representación adecuada en las acciones colectivas (y su influencia sobre la cosa juzgada), México, Revista del instituto de la Judicatura Federal, No. 32, 2011.
- Gidi, Antonio, Rumo a um Código de Processo Civil Coletivo, Río de Janeiro, Forense, 2008.
- Gidi, Anotnio y Ferrer Mac-Gregor, Código modelo de procesos colectivos, un diálogo iberoamericano, México, Porrúa-UNAM, 2008.
- Gil Domínguez, Andrés, Neoconstitucionalismo y Derechos Colectivos, Argentina, Ediar, 2005.
- Gutiérrez de Cabiedes e Hidalgo de Caviedes, Pablo, La tutela jurisdiccional de los intereses supraindividuale: Colectivos y difusos, Navarra, Aranzandi, 1999.
- Las acciones colectivas y la tutela de los derechos difusos, colectivos e individuales en Brasil. Un Modelo para países de derecho civil, Trad. De Lucio Cabrera Acevedo, México, UNAM, 2004.

### **LEGISLACIÓN**

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Porrúa. 2016.

# LA CORRUPCIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y SU IMPACTO FINANCIERO EN LA PEQUEÑA EMPRESA

Lic. Sofía Viridiana Beltrán López<sup>1</sup>, Dr. Oracio Valenzuela Valenzuela<sup>2</sup>,

**Resumen**— El objetivo de la presente investigación es identificar los efectos en la situación financiera en las empresas que componen la iniciativa privada al prestar sus servicios o proporcionar productos, contratados por las empresas de la administración pública, cuando cualquiera de los dos tipos de empresas fomenta las prácticas indebidas en transacciones comerciales en específico en la rama de la construcción, y la necesidad de recurrir a fuentes de financiamiento como base de apalancamiento para el pago de deudas, a través de caso de estudio.

Esta investigación deja líneas abiertas que podrán ser abordadas para futuros estudios o investigaciones, como es el observar estas prácticas, pero desde la trinchera de la administración pública y hacer los análisis correspondientes de sus efectos y consecuencias, tomando en cuenta el margen legal que dichos entes cuentan en el tema de la transparencia financiera.

**Palabras clave**— Corrupción, Administración pública, financiamientos

## Introducción

Como parte de las actividades de las empresas que forman la iniciativa privada se encuentra el ofertar productos y servicios que demanda el mercado; dentro de ese mercado podemos encontrar empresas pertenecientes al sector público, quienes para poder adquirir productos y servicios de cierto valor, la normatividad de la administración pública, los obliga a que realicen diferentes procesos administrativos; dentro de este proceso las empresas ofertantes se pueden encontrar con situaciones económicas y sociales que afectan el curso normal del proceso, por ejemplo funcionarios corruptos, competencia desleal, favoritismos personales o políticos, entre otros.

Por otra parte, es conocido que los empresarios pueden tener ciertas reservas al negociar con el gobierno corporativo de una empresa pública; esto a que existen factores de riesgo como lo son la incertidumbre de pago, el cambio de gobierno, una disminución al presupuesto, incluyendo además de esto, los favores pactados por apoyos previos, la competencia desleal, el conflicto de intereses, entre otros.

En cuanto a la asignación de contratos, la negociación de costos de transacción, existen prácticas que limita la sana competencia entre empresarios; donde el que esté dispuesto a brindar incentivos o complacer el interés de terceros, se verá favorecido, esta práctica conocida como corrupción, se da en el momento en el que una persona con poder para distribuir beneficios escasos, utiliza algún método diferente a la disponibilidad de aceptar una retribución en bienes muebles, inmuebles o financieros. Existen varias razones por las que se puede dar el soborno, para ser incluido en la lista de proveedores, la obtención de información privilegiada, para ganar o ser el único en el proceso de licitación, entre otras. Cabe mencionar que la corrupción no es un fenómeno nuevo, el representante comercial de Forme en EE. UU., Michael Kantor, observó que "la corrupción ha existido mientras haya gente en el poder y dinero para influenciarlos", la corrupción se caracteriza por el soborno generalizado. (Ryan, 2000),

Según Klitgaard (1988) para que haya corrupción debe de haber una relación triangular entre un principal (dependencia del sector público), agente (funcionario a cargo de la toma de decisiones) y cliente (persona que tiene relación con el gobierno), hecho que pone en duda la credibilidad de los gobernantes, así como la forma de operar de las empresas, al exponer su prestigio y olvidarse de los valores que deben predominar en un entorno empresarial.

Omutunde & Johnson (1975), identifican dos tipos de actividades corruptas dentro del gobierno; la primera es una desviación directa de los fondos del gobierno, y la segunda la imposición de un "impuesto" mediante el cual el gobierno puede obtener incentivos para los funcionarios, con la aceptación de sobornos.

Como consecuencia de lo anterior, en la actualidad cada vez más empresas se involucran en prácticas corruptas, volviendo esto una actividad cotidiana dentro de los negocios, en pocas palabras "una forma de vida" (How much Bribery, 1960).

Retomando la idea de Omutunde & Johnson (1975), hacen mención de restricciones externas, dicho de otra manera, los riesgos externo que tendría para la empresa llevar negocios que conlleven ese tipo de prácticas; la primera

<sup>1</sup> Lic. Sofía Viridiana Beltrán López es estudiante de posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México. [beltran.sofia@fca.uas.edu.mx](mailto:beltran.sofia@fca.uas.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Oracio Valenzuela Valenzuela es profesor e investigador, adscrito a la Facultad de Contaduría y Administración, miembro del Cuerpo Académico CA-256 "Estudios Fiscales y Administrativos" en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México. [orava72@hotmail.com](mailto:orava72@hotmail.com)

es la restricción legal, que es el costo de la probabilidad de ser atrapado por el marco legal y el costo del experto si se detecta; la segunda es la competencia, como parte de un proceso de licitación en donde existen otras empresas que ofrecen el mismo producto o servicio, y éstas se encuentran dispuestas a pagar incentivos con el propósito de verse beneficiados, o aquellas empresas con la que se llegó a negociaciones previas al llegar el funcionario al poder.

Mikhail Soto & Walter Cortez, (2015) en su obra hace referencia del trabajo elaborado por Manzetti y Wilson, quienes ven la corrupción, como el resultado de la ambición del funcionario por mantener y ampliar su poder político, e influencia sobre los demás, donde el enriquecimiento es la principal motivación, reconociendo la corrupción política como una institución informal, que refleja normas de comportamiento que se crean y ejecutan fuera de los canales oficiales

Como es señalado por (Transparency Internacional, 2015), este tipo de actos es uno de las principales variables de la corrupción a nivel internacional, México es identificado como el país con mayor corrupción respecto de los integrantes de la OCDE y el segundo de nuestro continente.

2016 Rank	Country	2016 Score	2015 Score	2014 Score	2013 Score	2012 Score	Region
120	Ecuador	31	32	33	33	32	Americas
120	Malawi	31	31	33	37	37	Sub Saharan Africa
123	Azerbaijan	30	29	29	28	27	Europe and Central Asia
123	Djibouti	30	34	34	36	36	Sub Saharan Africa
123	Honduras	30	31	29	26	28	Americas
123	Laos	30	25	25	26	21	Asia Pacific
123	Mexico	30	31	35	34	34	Americas
123	Moldova	30	33	35	35	36	Europe and Central Asia
123	Paraguay	30	27	24	24	25	Americas
123	Sierra Leone	30	29	31	30	31	Sub Saharan Africa
131	Iran	29	27	27	25	28	Middle East and North Africa
131	Kazakhstan	29	28	29	26	28	Europe and Central Asia
131	Nepal	29	27	29	31	27	Asia Pacific
131	Russia	29	29	27	28	28	Europe and Central Asia

Figura 1. Fuente Transparency Internacional

Según el estudio realizado por (Transparency Internacional, 2015) en el año 2016 sobre el nivel de corrupción en 176 países, México obtuvo una puntuación de 30 en una escala de 0 (más alto nivel) a 100 (bajo nivel de corrupción; quedando por debajo de países como Colombia, Panamá y Brasil, y como se muestra en la figura 1 México se ubica en el lugar 123 junto con Honduras, Paraguay, entre otros; comparado con los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México se percibe como el país más corrupto, ubicándose dentro de las primeras 20 economías en el mundo pero con los funcionarios públicos más corruptos.

La OCDE, identifica a la corrupción como uno de los principales obstáculos para una buena estabilidad económica, ya que la corrupción reduce la eficiencia y aumenta la desigualdad, además, que se liga con otros delitos como evasión de impuestos, lavado de dinero, entre otros.

Ramírez López (2013), en su obra hace mención del también autor Huntington, quien sostenía que la corrupción podía favorecer el crecimiento económico, ya que la corrupción apoya de manera más efectiva las tediosas regulaciones burócratas, en cambio para otros significada que las empresas que oferten sobornos más altos, serán los empresarios más habilidosos, propiciando el crecimiento.

Contrastando esta idea en la misma obra Ramírez López (2013) cita a Myrdal, quien afirmaba que el dinero rápido hace que los funcionarios desempeñen de manera incorrecta e ineficiente su trabajo, con el objetivo de obtener más sobornos.

### Descripción del Método

El método implementado es un análisis de la bibliografía disponible, respecto al tema y su desarrollo a lo largo del tiempo; este método permitirá evaluar la relevancia y la perspectiva de diferentes que se tiene respecto a la corrupción alrededor del mundo, así como las alternativas que distintos países han implementado para disminuir esta situación.

### Comentarios Finales

Con base a lo anterior concuerdo con la idea de que llevar a cabo una práctica corrupta en los negocios, como lo es el soborno, no beneficia el crecimiento económico, ya que los empresarios ven este tipo de actividades como prácticas habituales al hacer negocios, llevándose de manera clandestina vuelve difícil el identificar la operación, pero son tantos los comportamientos que encierra el concepto que a la hora de estar ante la autoridad judicial la interpretación de si la conducta en cuestión constituye o no un abuso del poder público para beneficio privado, puede ser elusiva, además que perjudica en la sociedad.

Partiendo de la hipótesis de que un alto porcentaje de empresarios se encuentran dispuestos a llevar conductas poco ético, es importante conocer el efecto que tendrá en su situación financiera y las medidas que deben de tomar para disminuir este tipo de conductas, no solo a nivel nacional.

La realización de operaciones irregulares dentro del ente económico privado trae consigo movimientos secundarios, como lo es un extenso periodo de financiamiento, imposibilidad de cumplir con sus respectivos proveedores, generación de impuestos adicionales, descontrol de sus finanzas por la falta de liquidez, disminución de la calidad del producto o servicio que presta, por describir algunos, que, al corto plazo vuelven vulnerable, compleja y hasta irreal la información financiera.

### Referencias

How much Bribery. (1960). *International Executive* (págs. 5-6).

Klitgaard, R. E. (1988). *Controlling Corruption*. California.

Mikhail Soto, I., & Walter Cortez, W. (2015). La Corrupción en la burocracia Estatal Mexicana. *Revista de Economía Institucional*, 161-182. doi:10.18601/01245996.v17n33.07

OECD. (2013). OECD. (OECD Publishing) doi:10.1787/9789264205376-3-en

Omutunde, E., & Johnson. (1975). An economic analysis of corrupt government with special application to less developed countries. En *Kyklos* (Vol. 28, págs. 47-61).

Ramírez López, L., & Sánchez Juárez, I. L. (2013). Crecimiento económico, corrupción e instituciones en México. *Nóesis. Revista de Ciencias sociales y humanidades*, 22(43), 105-1033. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.os?id=8592787400>

Ryan, L. (2000). Combating Corruption: the 21st century ethical challenge. *Business Ethics Quarterly*, 331-338.

Transparency Internacional. (13 de nov de 2015). *Transparency Internacional*. Obtenido de *Transparency Internacional*.